



*UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO*

**PROYECTO FINAL N° 13**

**INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA**

**ANÁLISIS DE LOS PROCESOS  
PRODUCTIVOS E INSTALACIONES  
DE UNA PLANTA FABRIL**

**Alumno:**

**MARCHISIO, Mario**

**Docentes:**

**Ing. ALI, Daniel**

**Ing. FERREYRA, Daniel**

**Año 2008**

## INDICE

- Memoria descriptiva del proyecto.
- Sección I
  - ✓ Esquema de los procesos industriales y planos adjuntos.
  - ✓ Materiales existentes en la planta.
  - ✓ Informe y expectativa de la producción.
  - ✓ Determinación de la cantidad de piezas a fabricarse.
  - ✓ Determinación de las operaciones productivas.
  - ✓ Determinación de la cantidad de operaciones y tiempo total de máquina.
  - ✓ Determinación de la cantidad de máquinas a instalarse en la planta.
  - ✓ Dimensionamiento del sistema de lavado y pintado de piezas-Análisis de tiempo.
  - ✓ Conclusión y gráfica de los tiempos de máquina.
  - ✓ Elección y características técnicas de las máquinas a instalarse en la planta.
- Sección II
  - ✓ Análisis térmico del horno de curado.
  - ✓ Criterio de cálculo utilizado.
  - ✓ Diagrama de distribución térmica.
  - ✓ Conclusión general y curva de calentamiento del horno.
  - ✓ Catálogo de proveedores y tablas de cálculo.
- Sección III
  - ✓ Criterio de cálculo utilizado.
  - ✓ Cálculo de la instalación hidráulica de lavado.
  - ✓ Cálculo de la instalación hidráulica de retorno.
  - ✓ Determinación de las bombas hidráulicas.
  - ✓ Catálogo de proveedores y tablas de cálculo.
- Sección IV
  - ✓ Criterio de cálculo utilizado.
  - ✓ Cálculo de la instalación neumática.
  - ✓ Elección de los componentes.
  - ✓ Tablas de cálculo y diagramas.
- Sección V
  - ✓ Diseño de la instalación de iluminación de la planta.
  - ✓ Cálculo de la instalación de iluminación.
  - ✓ Elección de las lámparas y luminarias a emplearse.
  - ✓ Diagramas y notas de cálculo.



- Sección VI

- ✓ Diseño de la instalación eléctrica de la planta.
- ✓ Cálculo del sistema de puesta a tierra.
- ✓ Dimensionamiento y elección de los componentes.
- ✓ Curvas de selectividad.

- Sección VII

- ✓ Plano del Horno de Curado.
- ✓ Plano del Gabinete de Pintado.
- ✓ Plano de la Cabina de Lavado, Pasivado y Secado de Piezas.
- ✓ Plano de Vista en Corte de la Planta Fabril.
- ✓ Plano de Layer-Out de la Planta Fabril.
- ✓ Plano de las Instalaciones de Planta Fabril.

- Catalogo de Fabricantes en General.

## Memoria Descriptiva:

Este proyecto, surge de la necesidad de trasladar una Planta Fabril (no se especificará el nombre de la empresa para preservar su derecho de admisión) a un futuro Parque Industrial que será realizado en la localidad de Elortondo, en un predio que se ha designado en común acuerdo entre las Autoridades Comunales de esta misma localidad y la respectiva Empresa, ajustándose a las normativas vigentes establecidas. El proyecto se compone de las siguientes secciones, consistiendo cada una en:

✓ **Sección I:** esta sección hace referencia a los esquemas de los procesos productivos, adjuntando algunos planos (*no se indica cotas o medidas de las piezas*) de los productos que más elaboración y operaciones requieren para su desarrollo. A parte, se analizan las operaciones necesarias para fabricar tales productos, acompañado de un estudio de tiempo de las máquinas-herramienta empleadas, y del espacio físico demandado en la planta para lograr una buena distribución de las diferentes máquinas-herramientas utilizadas.

✓ **Sección II:** esta sección contempla el cálculo y diseño del horno utilizado para el curado de piezas pintadas con pintura electrostática en polvo, por lo que adjuntaremos diferentes diagramas que muestran la distribución térmica del horno y la curva de calentamiento de éste.

✓ **Sección III:** esta sección comprende el diseño y dimensionamiento de la instalación hidráulica para el tratamiento de las piezas, como también se mostrará diferentes esquemas para facilitar la interpretación del cálculo de la instalación.

✓ **Sección IV:** esta sección engloba el diseño y dimensionamiento de la instalación neumática necesaria para la aplicación de la pintura electrostática y para diferentes operaciones con máquinas neumáticas, a parte, mostraremos unos esquemas del recorrido de la instalación neumática desde el compresor hasta el sector de pintado y demás sectores que demanden aire comprimido, facilitando la interpretación del cálculo de esta instalación.

✓ **Sección V:** esta sección comprende el diseño y cálculo de la instalación de iluminación de la planta, como también la elección de las diferentes luminarias y lámparas usadas para tal fin.

✓ **Sección VI:** esta sección comprende el diseño y cálculo de la instalación eléctrica, como también la elección de los elementos de accionamiento y protección eléctrica. A parte, dimensionaremos el sistema de puesta a tierra utilizado en la planta. Con el fin de facilitar la interpretación del cálculo y mostrar el recorrido del tendido eléctrico, usaremos diferentes esquemas de cálculo.

✓ **Sección VII:** esta sección muestra los diferentes planos de la planta y sus respectivas instalaciones, como también los planos del horno de curado, cabina de pintado y gabinete de lavado, pasivado y secado de las piezas.



Centro de Investigación, Estudios y Normas de Acceso Disponible y Fideicomiso  
para el Sector 09\*

Fecha: 10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

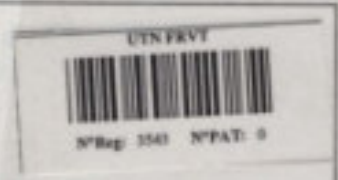
10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

10/03/2014

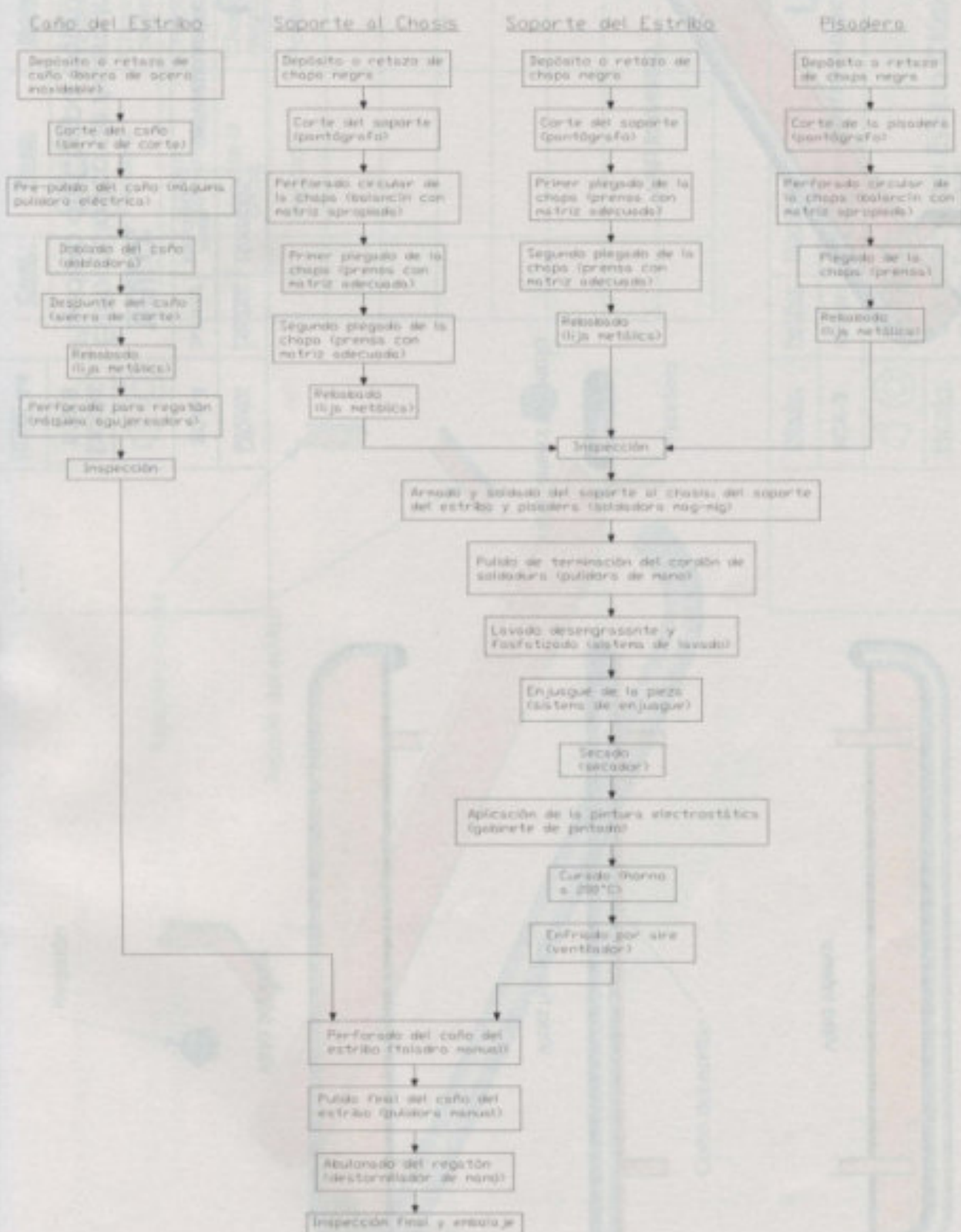


## SECCION I

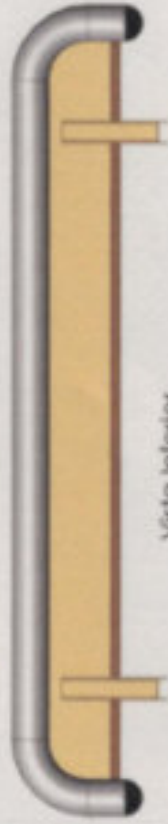
# ANALISIS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA PLANTA FABRIL

## Proceso Industrial: Estribo Clásico de Acero Inoxidable y Pisadera de Chapa Negra para Ford 99"

Referido: Plano ECA-1 a ECA-4







Vista Inferior



Vista Frontal



Vista Superior

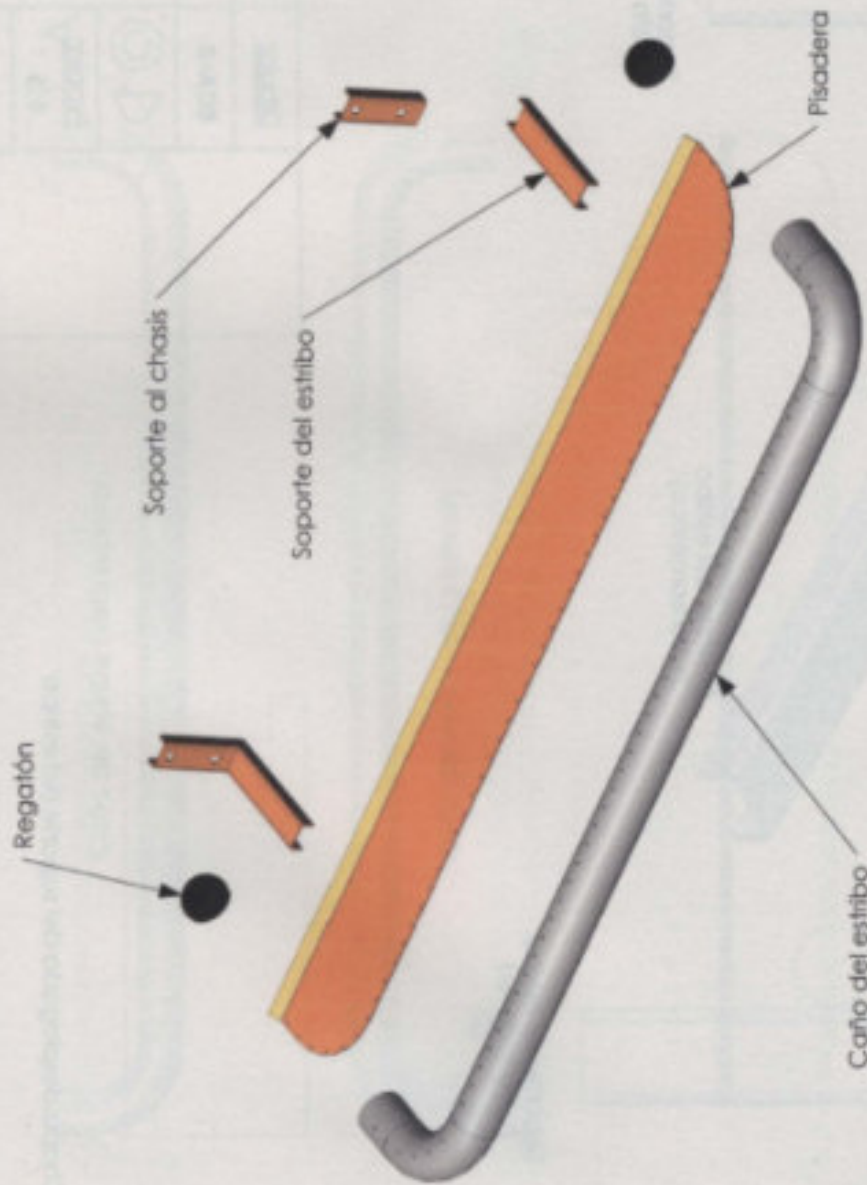


Vista Isométrica



Vista Lateral Izquierda

Dibujo:	ECA-1	Fecha:	24/04/07	Nombre:	Mario Marchiso
	<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL				
		<b>TÍTULO:</b>			
		Estribo Clásico de Acero Inoxidable Y Pisadera de Chapa Negra para Ford 99"			
Escala:		1:12,5			
Hoja:		A4			



<u>Cant.:</u>	<u>Pieza:</u>	<u>Material:</u>	<u>Fabricado:</u>
1	Caño del estribo	Acero inoxidable	En planta
1	Pisadera	Chapa negra	En planta
2	Soporte del estribo	Chapa negra	En planta
2	Soporte al chasis	Chapa negra	En planta
2	Regatón	Plástico	Tercerizado

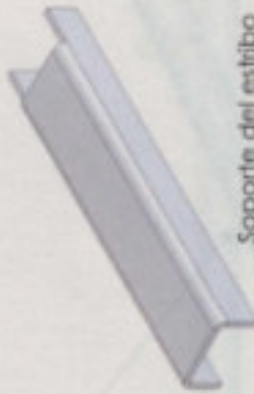
<u>Dibujo:</u>	<u>Fecha:</u>	<u>Nombre:</u>	<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
ECA-2	26/04/07	Mario Marchiso	
	<b>TÍTULO:</b>		
<u>Escala:</u>	Despiece del Estribo Clásico de Acero para Ford 99"		
<u>Hoja:</u>	A4		



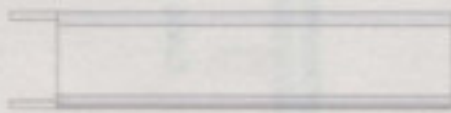
Soporte del estribo  
(vista frontal)



Soporte del estribo  
(vista lateral izquierda)



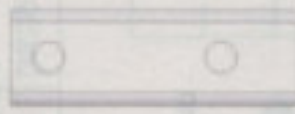
Soporte del estribo  
(vista isométrica)



Soporte del estribo  
(vista superior)



Soporte al chasis  
(vista frontal)



Soporte al chasis  
(vista superior)



Soporte al chasis  
(vista lateral izquierda)



Soporte al chasis  
(vista isométrica)



Chapa desplegada del soporte al chasis



Chapa desplegada del soporte del estribo

Dibujo:

ECA-3

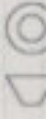
Fecha:

26/04/07

Nombre:

Mario Marchiso

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



Escala:

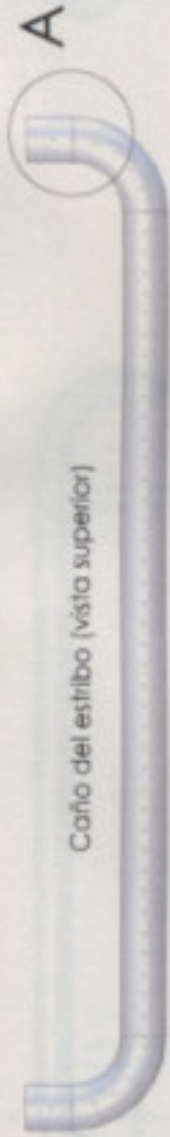
1:3

Hoja: A4

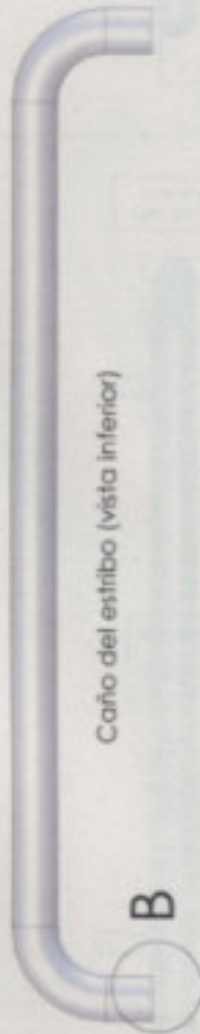
**TÍTULO:**

Detalle del soporte del estribo y  
del soporte al chasis

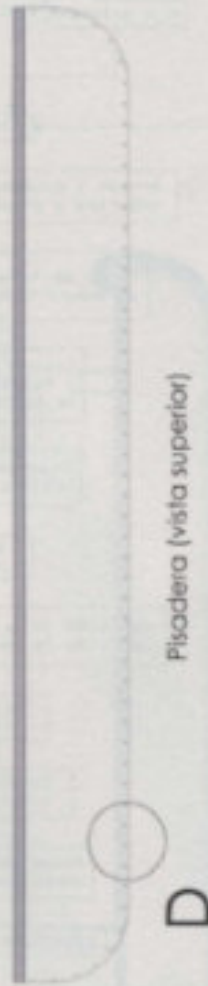
Caño del estribo (vista superior)



Caño del estribo (vista inferior)



Pisadera (vista superior)



DETALLE A  
ESCALA 1 : 4



DETALLE B  
ESCALA 1 : 4

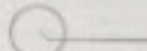


DETALLE C  
ESCALA 1 : 1.5

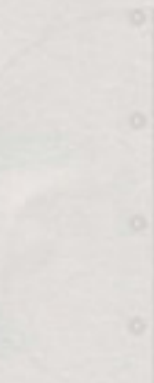


C

Pisadera  
(vista lateral izquierda)



DETALLE D  
ESCALA 1 : 2



Dibujo:	Fecha:	Nombre:
ECA-4	26/04/07	Mario Marchais
	<b>TITULO:</b>	
Escala:	Detalle del caño del estribo y la pisadera	
Hoja:	A4	

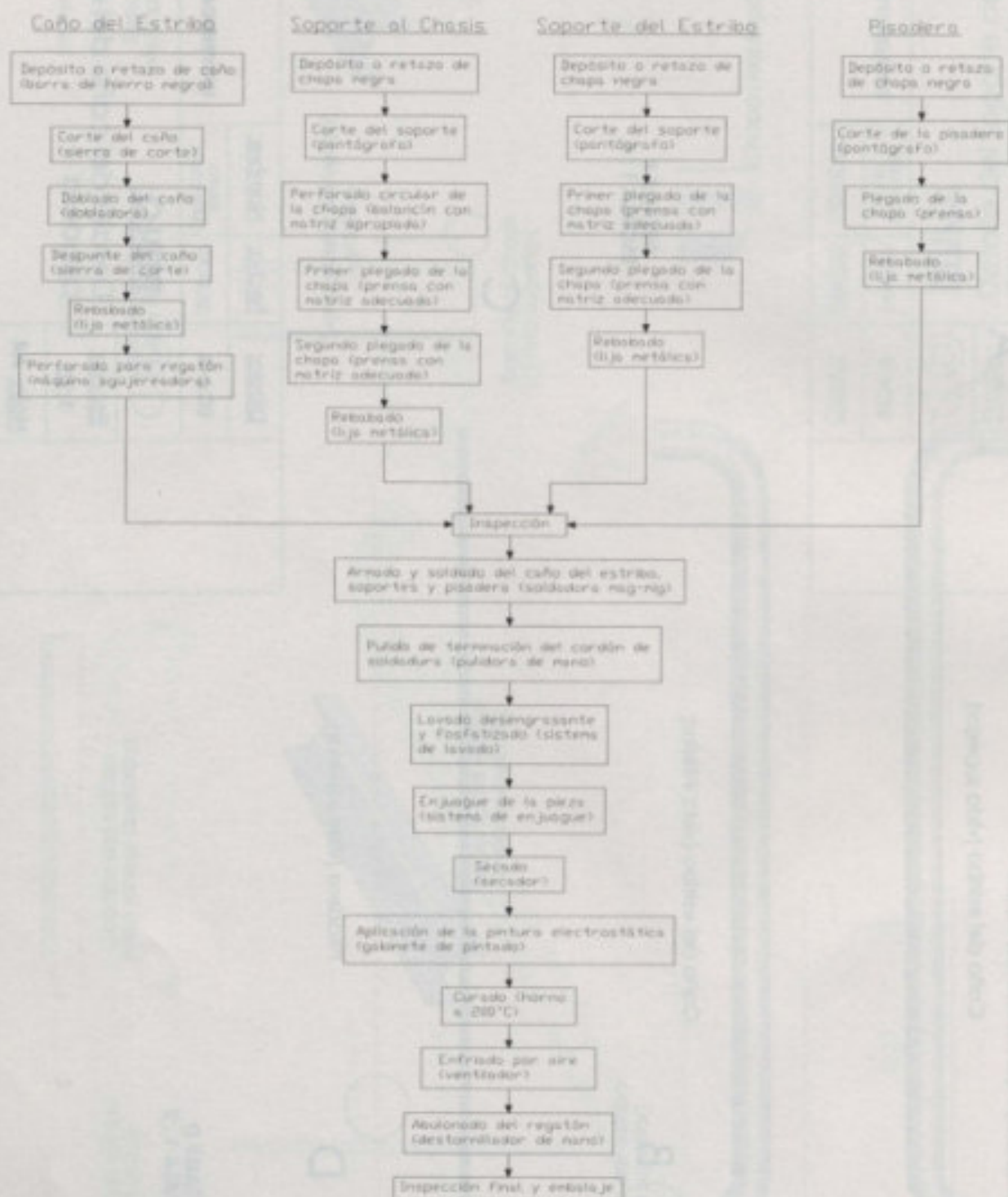
UTN  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

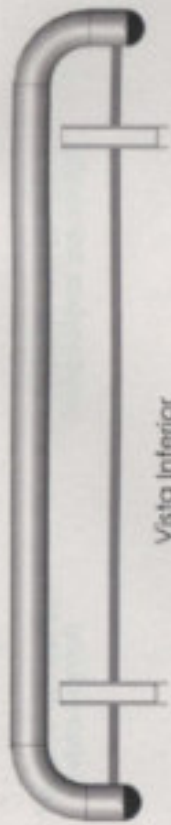
1 2 3 4 5 6



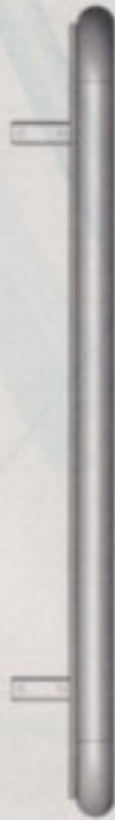
## Proceso Industrial: Estribo Clásico de Hierro Negro para Ford 99"

Referido: Plano ECHN-1 a ECHN-4

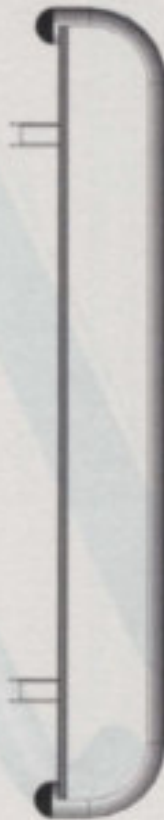




Vista Interior



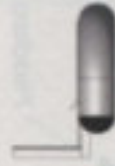
Vista Frontal



Vista Superior



Vista Isométrica



Vista Lateral Izquierda

Dibujo:

**ECIN-1**

Fecha:

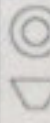
02/05/07

Nombre:

Mario Marchiso

**UTN**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



**TÍTULO:**

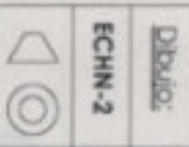
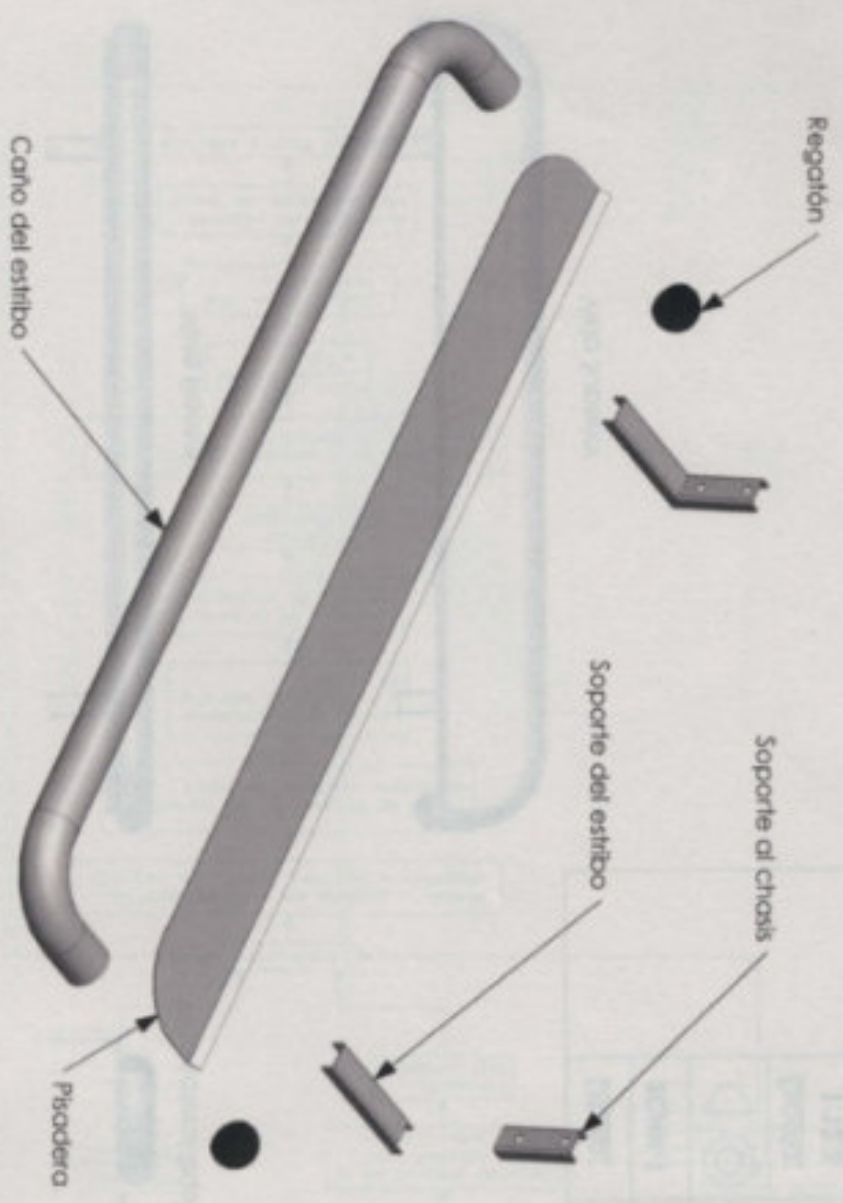
Estribo Clásico de Hierro Negro  
para Ford 99"

Escala:

1:12,5

Hoja: A4

Cant.:	Pieza:	Materia:	Fabricado:
1	Caño del estibo	Hierro negro	En planta
1	Pisodera	Choppo negro	En planta
2	Soporte del estibo	Choppo negro	En planta
2	Soporte di chosis	Choppo negro	En planta
2	Regatón	Plástico	Tercerizado



<b>Dibujio:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
<b>ECHN-2</b>	02/05/07	Mario Morcillo	
<b>Escala:</b>	<b>TITULO:</b>		
1:9	Despiece del Estibo Clásico de Hierro Negro para Ford 99"		
<b>Hoja:</b>			
A4			

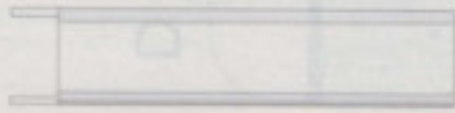




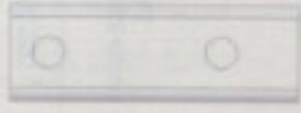
Soporte del estribo  
(vista frontal)



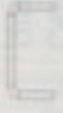
Soporte del estribo  
(vista lateral izquierda)



Soporte del estribo  
(vista superior)



Soporte al chasis  
(vista superior)



Soporte al chasis  
(vista frontal)



Soporte al chasis  
(vista lateral izquierda)



Soporte al chasis  
(vista isométrica)



Soporte del estribo  
(vista isométrica)

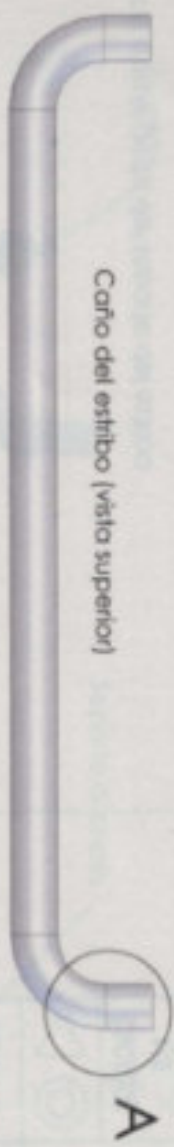


Chapa desplegada del soporte al chasis

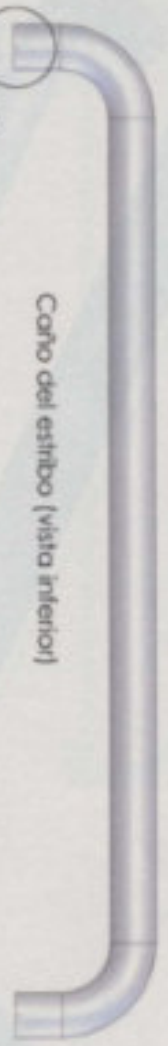


Chapa desplegada del soporte del estribo

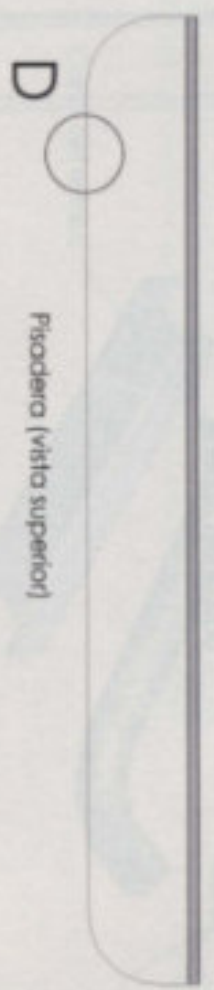
<b>Dibujo:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
<b>ECHN-3</b>	02/05/07	Mario Marchitio	
	<b>TÍTULO:</b>		
<b>Escala:</b>	Detalle del soporte del estribo y del soporte al chasis		
<b>Hoja:</b>	<b>A4</b>		



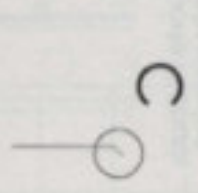
Caño del estribo (vista superior)



Caño del estribo (vista inferior)



Pisodera (vista superior)



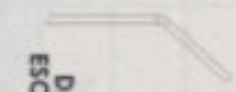
Pisodera  
(vista lateral izquierdo)



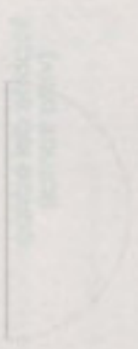
DETALLE B  
ESCALA 1 : 4



DETALLE A  
ESCALA 1 : 4



DETALLE C  
ESCALA 1 : 1.5



DETALLE D  
ESCALA 1 : 3



Escalas:  
1:10

Hojas: A4

<b>Dibujo:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>
ECHN-4	02/05/07	María Martínez

**TÍTULO:**

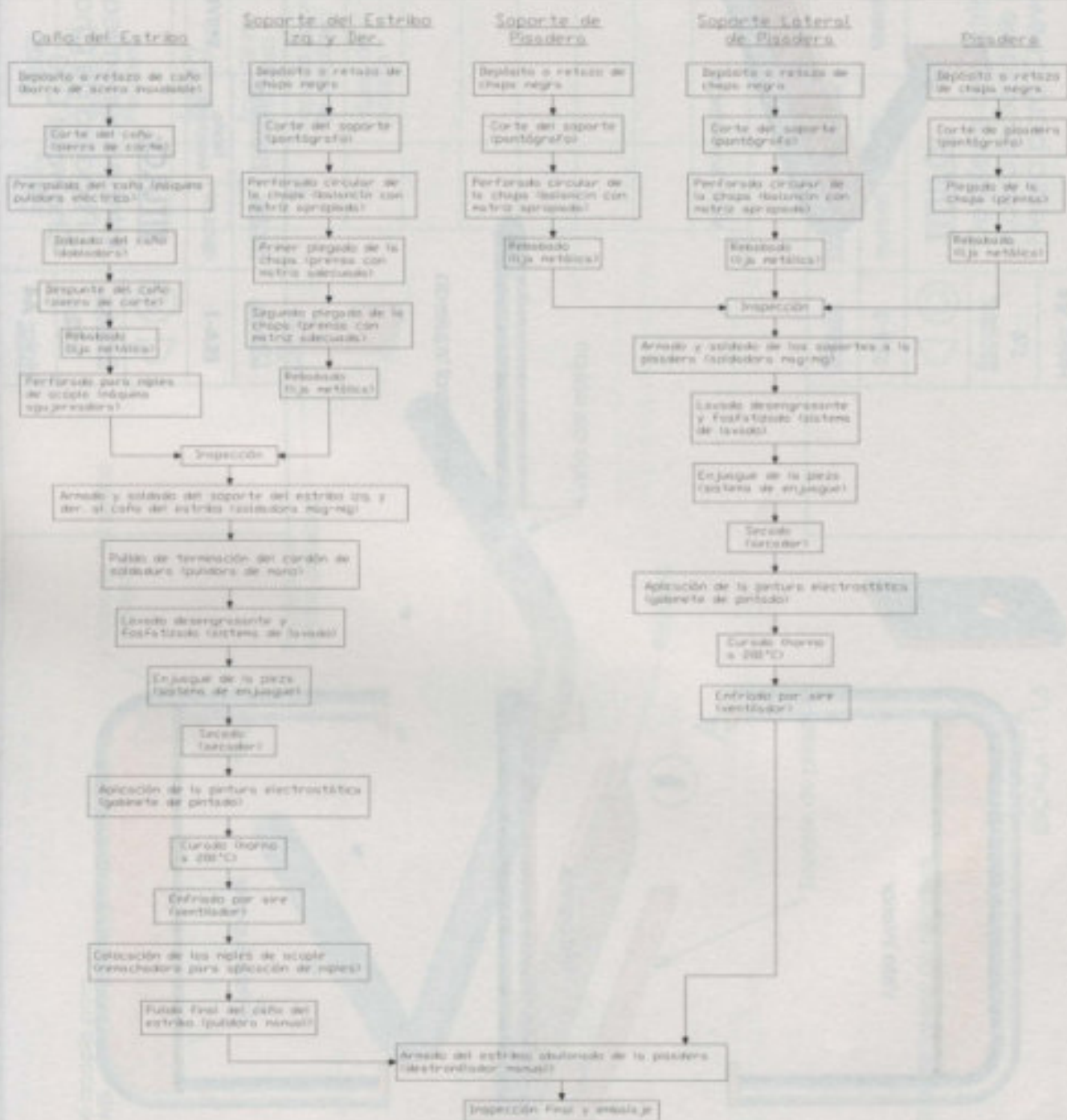
Detalle del caño del estribo y la pisodera

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

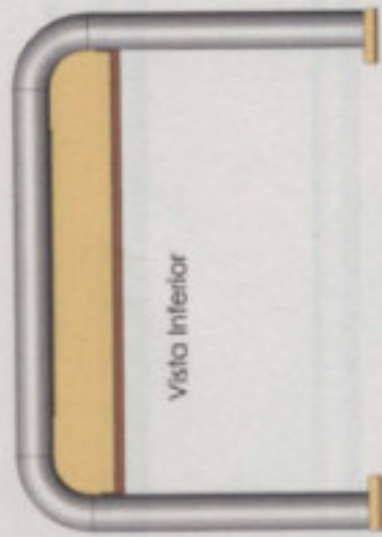
**UTN**

## Proceso Industrial: Estribo Económico de Acero Inoxidable y Pisadera de Chapa Negra para Chevrolet D20

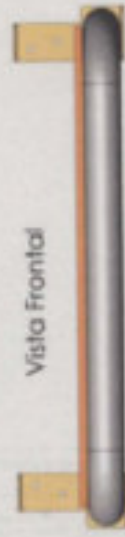
Referido: Plano EEA-1 a EEA-4



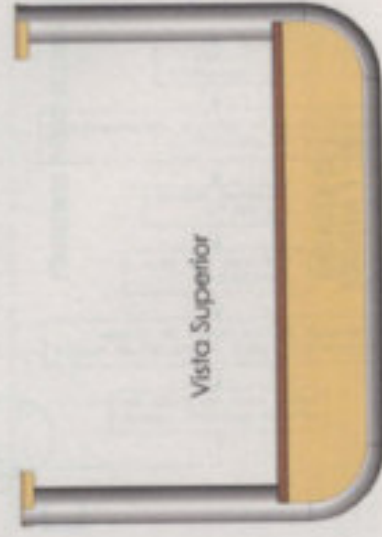




Vista Inferior



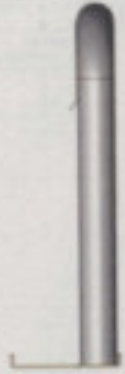
Vista Frontal



Vista Superior

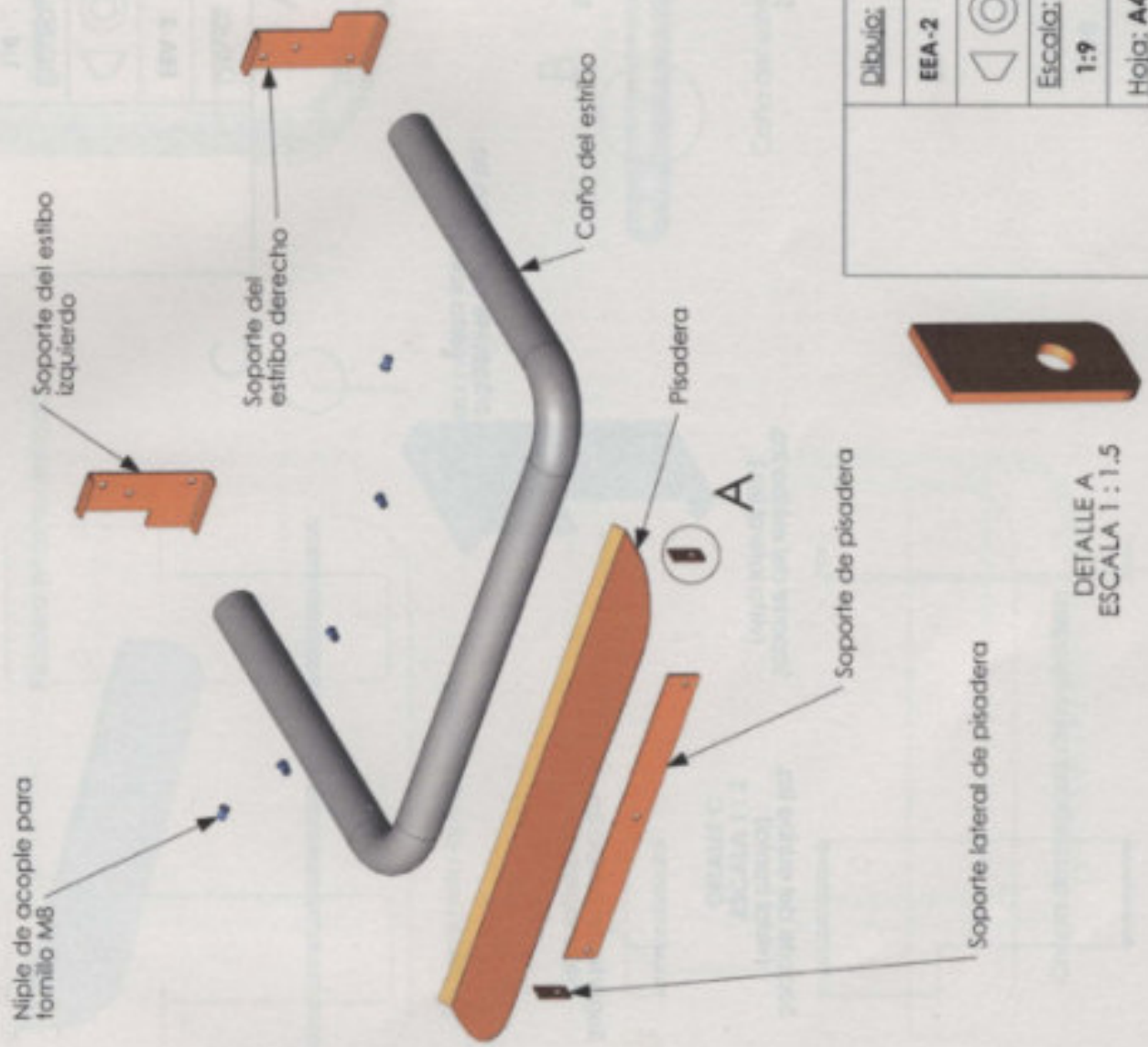


Vista Isométrica



Vista Lateral Izquierda

<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		
<b>Dibujo:</b> EEA-1	<b>Fecha:</b> 08/05/07	<b>Nombre:</b> Mario Marchiso
<b>TITULO:</b> Estribo Económico de Acero Inoxidable y Pisadera de Chapa Negra para Chevrolet D20		<b>Escala:</b> 1:12,5
		<b>Hoja:</b> A4



Cant.:	Pieza:	Material:	Fabricado:
1	Caño del estribo	Acero inoxidable	En planta
1	Pisadera	Chapa negra	En planta
2	Soporte del estribo	Chapa negra	En planta
1	Soporte de pisadera	Chapa negra	En planta
2	Soporte lateral de pisadera	Chapa negra	En planta
5	Niples de acople	Aleación metálica	Tercerizado

Dibujo:	Fecha:	Nombre:
EEA-2	08/05/07	Mario Marchiso

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

**TITULO:**

Despiece del Estribo Económico de Acero Inoxidable y Pisadera de Chapa Negra para Chevrolet D20

Escala:	Hoja:
1:9	A4

DETALLE A  
ESCALA 1:1.5



SopORTE del estribo izq.  
(vista frontal)



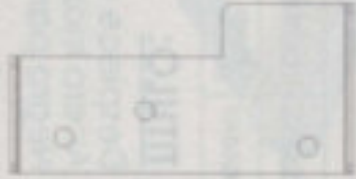
SopORTE del estribo izq.  
(vista lateral izq.)



SopORTE del estribo izq.  
(vista superior)



SopORTE del estribo izq.  
(vista isométrica)



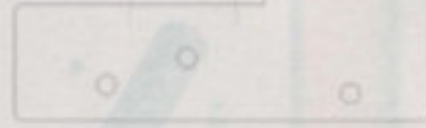
SopORTE del estribo der.  
(vista frontal)



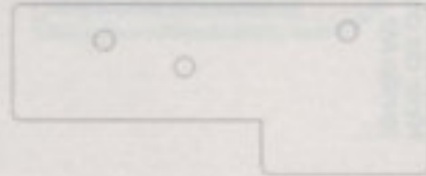
SopORTE del estribo der.  
(vista superior)



SopORTE del estribo der.  
(vista isométrica)



Chapa desplegada del  
soporte del estribo der.



Chapa desplegada del  
soporte del estribo izq.

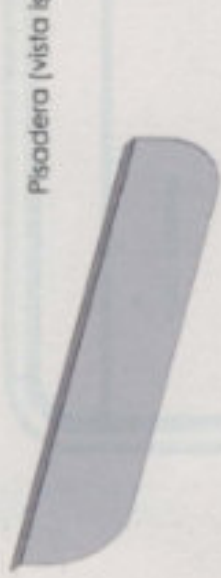
<b>Dibujo:</b>	
<b>EEA-3</b>	
<b>Escala:</b>	<b>1:4</b>
<b>Hoja: A4</b>	

<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>
08/05/07	Mario Marchelo

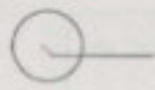
<b>UTN</b>	
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
<b>TÍTULO:</b>	
Detalle del soporte del estribo derecho e izquierdo	



Pisadera (vista isométrica)

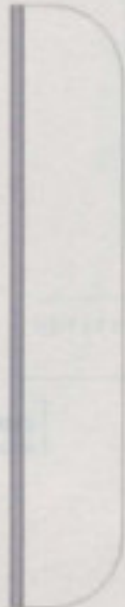


C

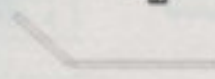


Pisadera (vista lateral izquierda)

Pisadera (vista lateral superior)



DETALLE C  
ESCALA 1:2



Caño del estribo (vista isométrica)



A

DETALLE A  
ESCALA 1:6



B



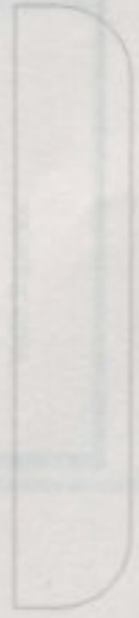
DETALLE B  
ESCALA 1:6



Caño del estribo (vista superior)

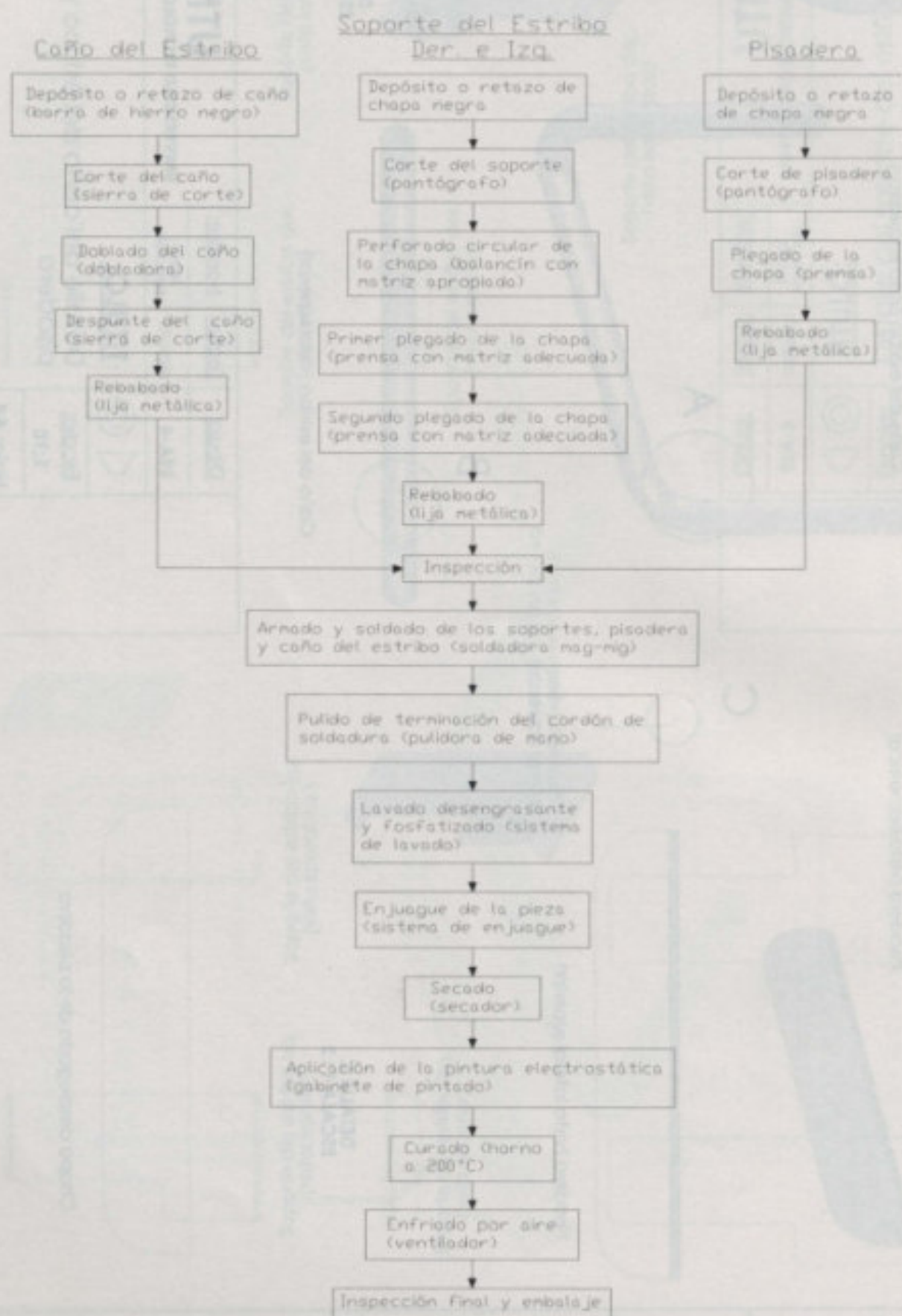
<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>
<b>Dibujo:</b>	<b>EEA-4</b>	08/05/07	Mario Marchilo
	<b>Escala:</b>	<b>TÍTULO:</b>	
	1:10	Detalle del caño del estribo y la pisadera	
	<b>Hoja:</b>	<b>A4</b>	

Chapa desplegada de la pisadera



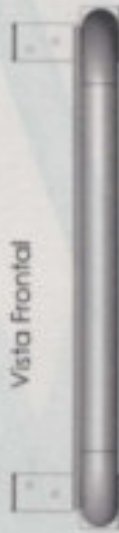
# Proceso Industrial: Estribo Económico de Hierro Negro para Chevrolet D20

Referido: Plano EEHN-1 a EEHN-3

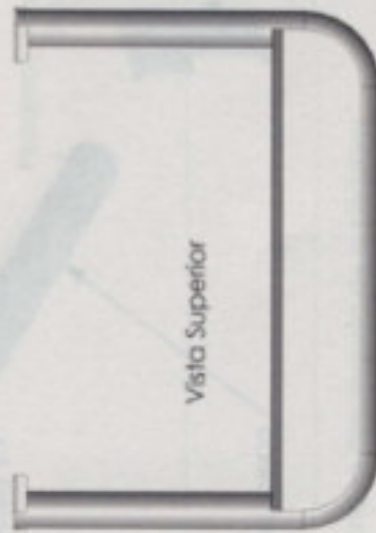




Vista Interior



Vista Frontal



Vista Superior



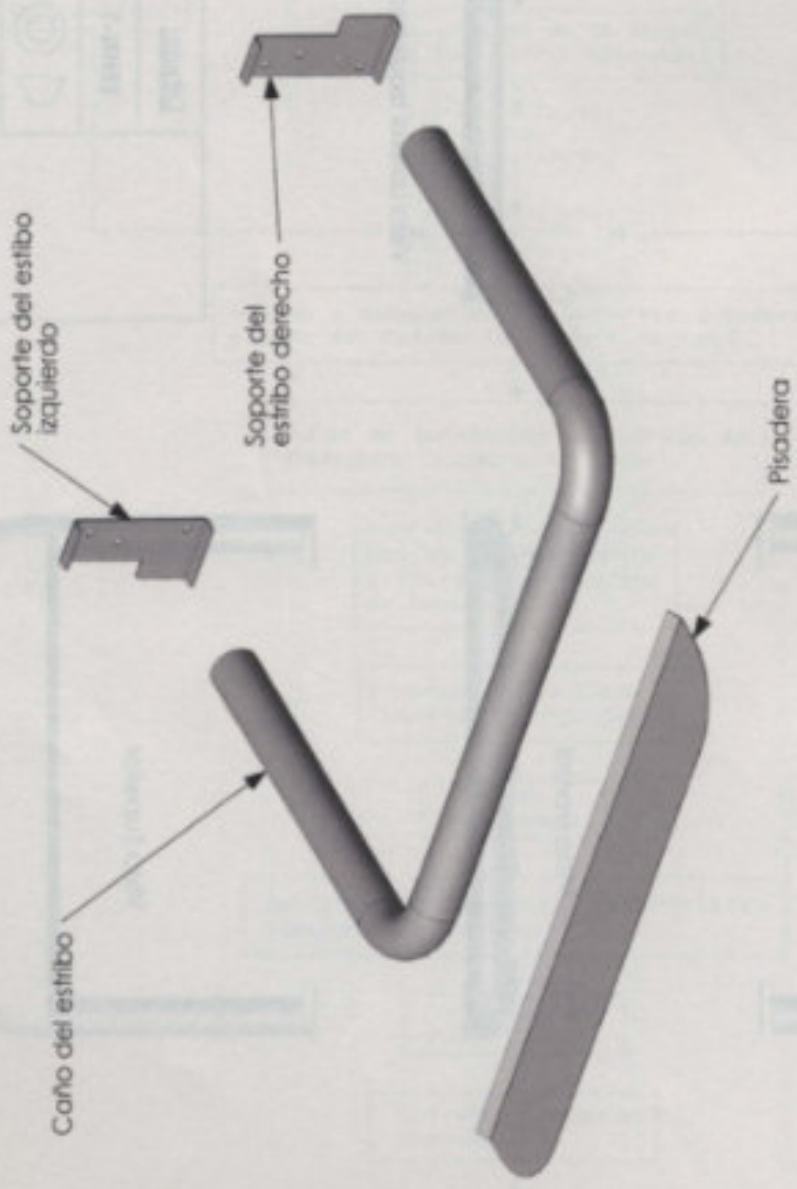
Vista Isométrica



Vista Lateral Izquierda

Dibujo:	Fecha:	Nombre:	UTN UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
EEHN-1	09/05/07	Mario Marchitto	
	<b>TÍTULO:</b> Estribo Económico de Hierro Negro para Chevrolet D20		
Escala:	Hoja: A4		
1:12.5			

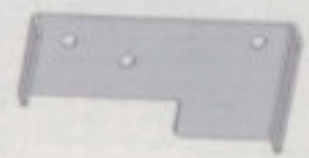




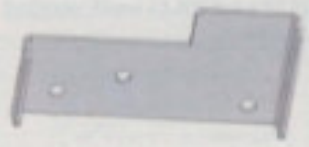
Cant.:	Pieza:	Material:	Fabricado:
1	Caño del estribo	Hierro negro	En planta
1	Pisadera	Chapa negra	En planta
2	Soporte del estribo	Chapa negra	En planta

<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
<b>Dibujo:</b> EEHN-2	<b>Fecha:</b> 09/05/07
<b>Nombre:</b> Mario Marchalo	
<b>TITULO:</b> Despiece del Estribo Económico de Hierro Negro para Chevrolet D20	
	<b>Escola:</b> 1:9
<b>Hoja:</b> A4	

Caño del estribo (vista isométrica)  
Escala 1:10



Soporte del estribo izquierdo



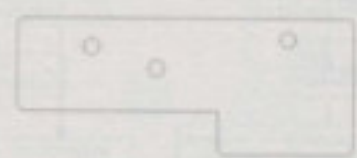
Soporte del estribo derecho



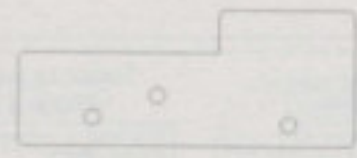
DETALLE A  
ESCALA 1:2



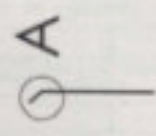
Pisadera (vista isométrica)  
Escala 1:9



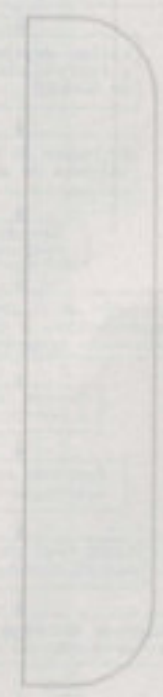
Chapa desplegada del soporte del estribo izquierdo



Chapa desplegada del soporte del estribo derecho



Pisadera (vista lateral derecha)  
Escala 1:9

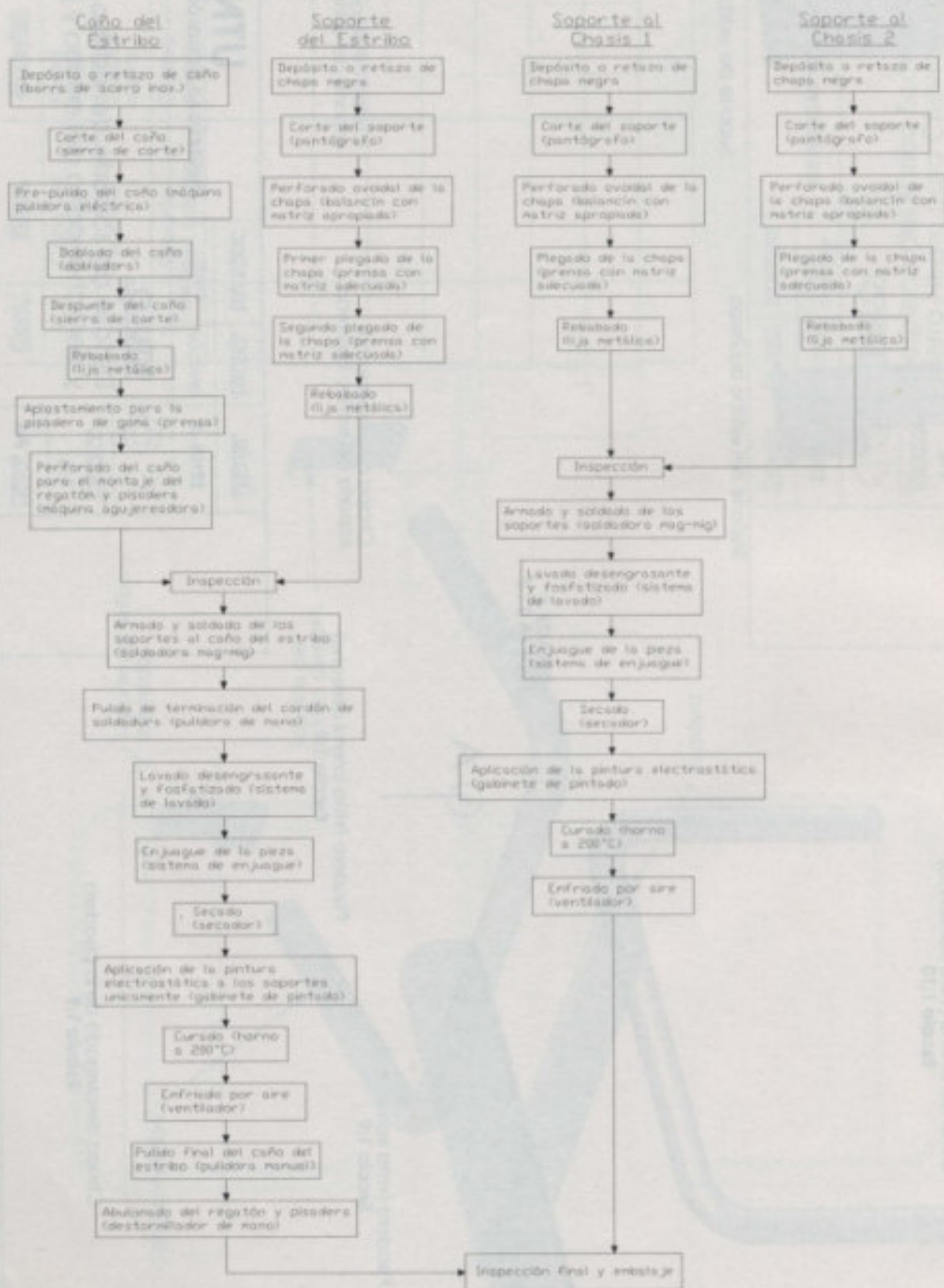


Chapa desplegada de la pisadera  
Escala 1:9

Dibujo:		Fecha:		Nombre:	
EEHN-3		09/05/07		Mario Marchiso	
		<b>TITULO:</b> Detalle del soporte del estribo izquierdo y derecho; caño del estribo y pisadera			
Escala:					
1:5					
Hoja:		A4			
		UTN		UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	

# Proceso Industrial: Estribo Limited de Acero Inoxidable para Chevrolet S10

Referido: Plano ELHNA-1 a ELHNA-4

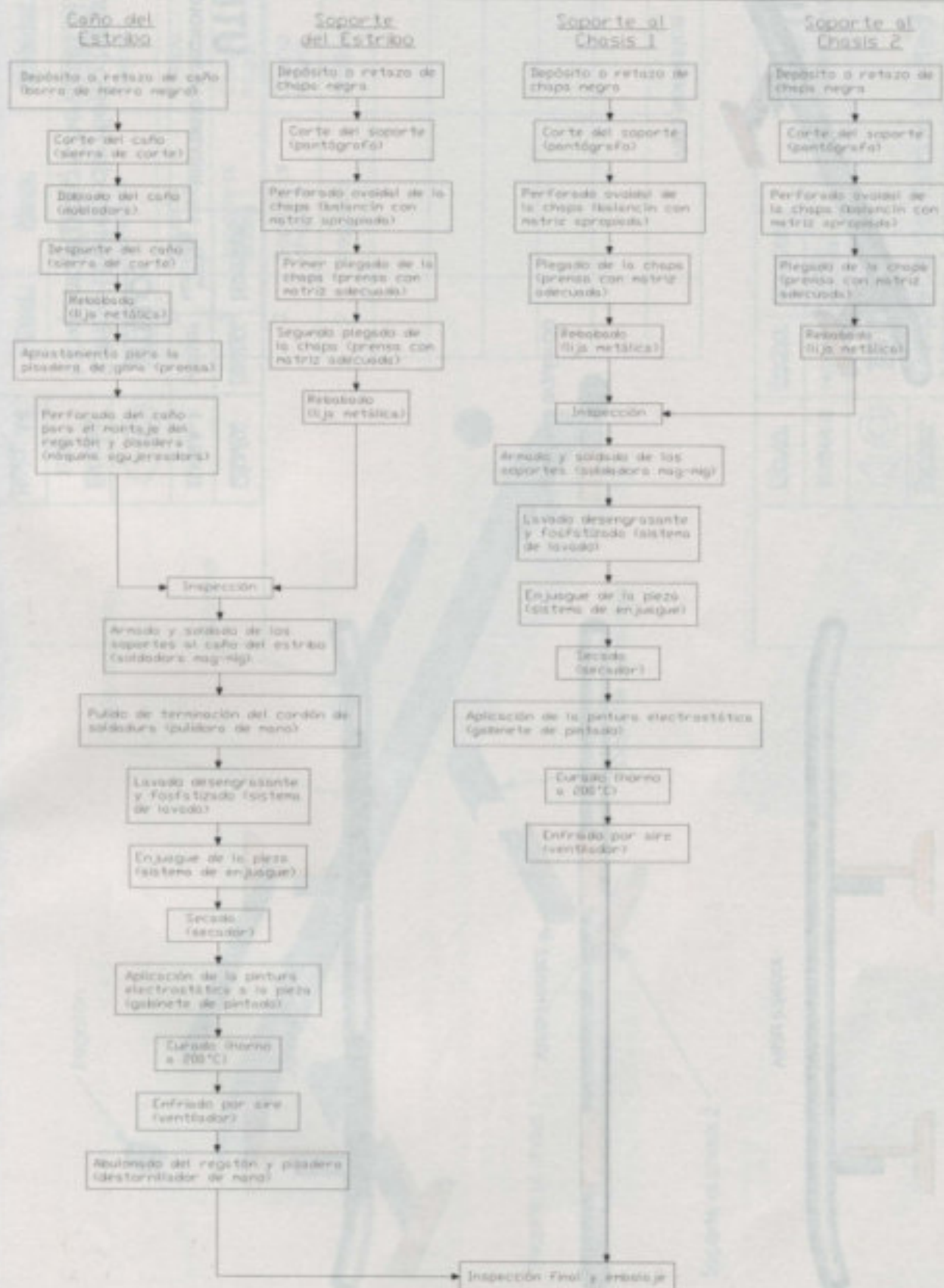


2019/01/10  
 Grupo de Control / Auto Inveniente



# Proceso Industrial: Estribo Limited de Hierro Negro para Chevrolet S10

Referido: Plano ELHNA-1 a ELHNA-4

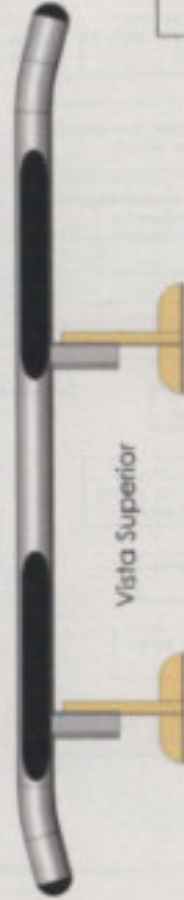




Vista Inferior



Vista Frontal



Vista Superior

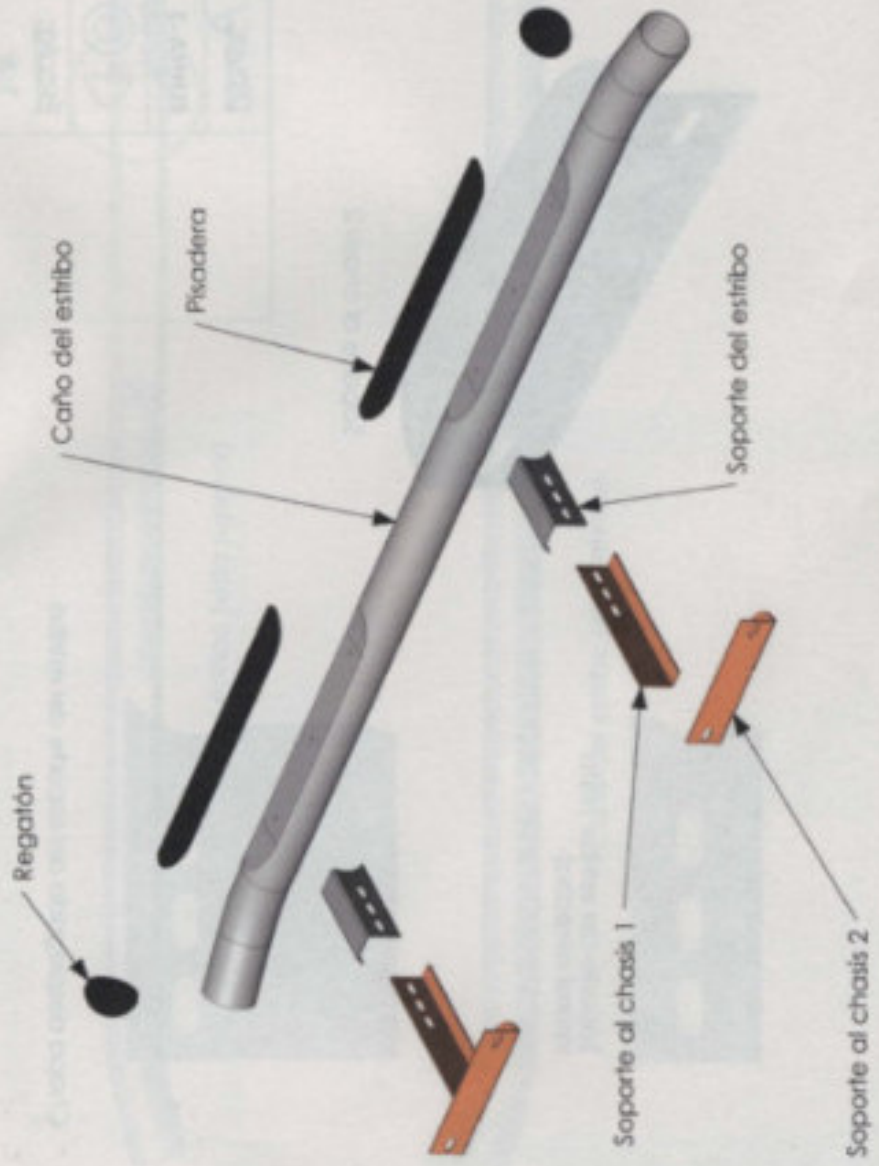


Vista Isométrica



Vista Lateral Izquierda

<b>Dibujo:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
ELHNA-1		14/05/07	Mario Marchiso	
		<b>TÍTULO:</b>		Estribo Limited de Hierro Negro o Acero Inoxidable para Chevrolet S10
Escala:		1:15		
Hoja:		A4		



Can't.: 1	Piezas: Caño del estribo	Materiales: Hierro negro o Acero inox.	Fabricado: En planta
2	Pisadera	Goma	Tercerizado
2	Soporte del estribo	Chapa negra	En planta
2	Soporte al chasis 1	Chapa negra	En planta
2	Soporte al chasis 2	Chapa negra	En planta
2	Regatón	Plástico	Tercerizado

<b>Dibujo:</b> ELHNA-2		<b>Fecha:</b> 14/05/07	<b>Nombre:</b> Mario Marchiso		
		<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL			
<b>Escala:</b> 1:10				<b>TÍTULO:</b> Despiece del Estribo Limited de Hierro Negro o Acero Inoxidable para Chevrolet S10	
<b>Hoja:</b> A4					





SopORTE del estribo (vista isométrica)



SopORTE al chasis 1



Chapa desplegada del soporte al chasis 1



SopORTE del estribo (vista lateral derecha)



SopORTE al chasis 2



Chapa desplegada del soporte al chasis 2



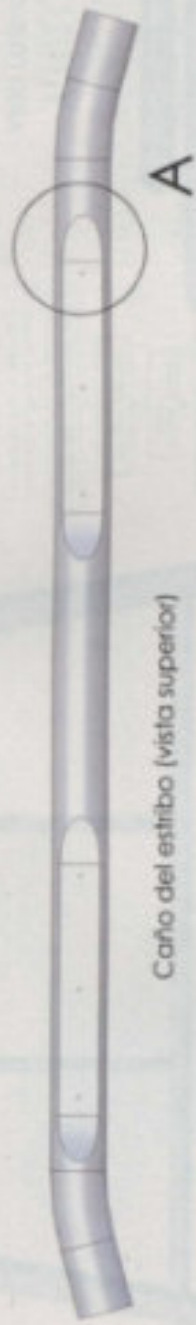
Chapa desplegada del soporte del estribo

Dibujo:	ELHNA-3	Fecha:	14/05/07	Nombre:	Mario Marchiso
Escala:		1:3			
Hoja:		A4			

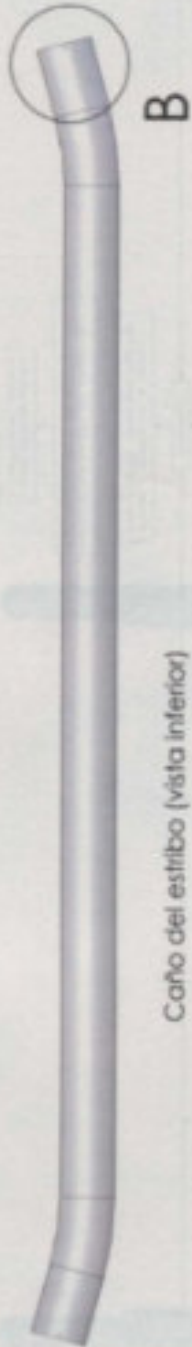
**TITULO:**

Detalle del soporte del estribo y del soporte al chasis 1 y 2

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



DETALLE A  
ESCALA 1:4



DETALLE B  
ESCALA 1:4

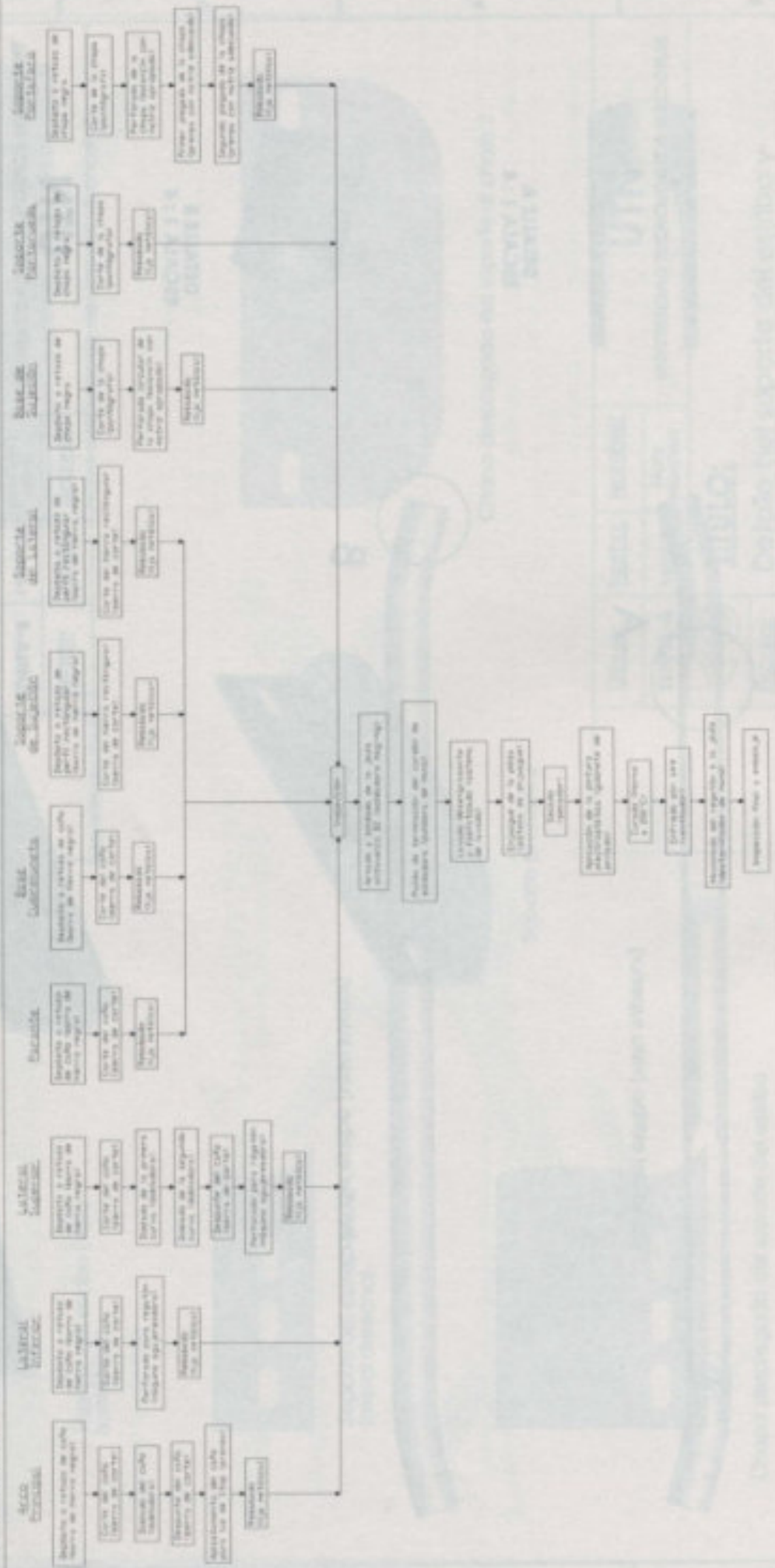


Dibujo:		Fecha:	Nombre:	UTN UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
ELHNA-4		14/05/07	Mario Marchitello	
		<b>TÍTULO:</b>		Detalle del caño del estribo
Escala:		1:10		
Hoja:		A4		

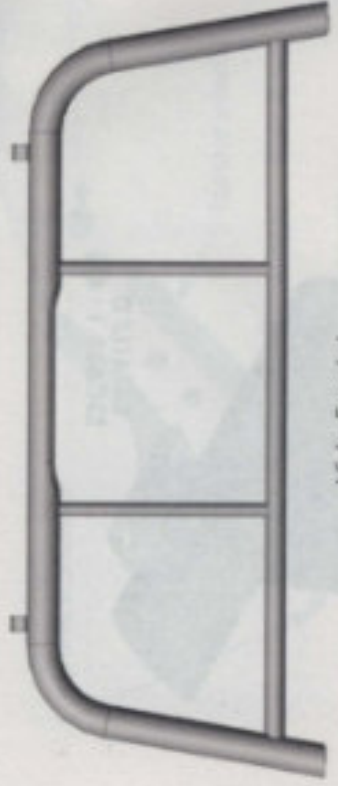
1 2 3 4 5 6

**Proceso Industrial: Jaula Antivuelco B2 de Hierra Negra para Ford Ranger Double Cabina**

Refinado: Pasa 1482008-1 a 1482008-7







Vista Frontal



Vista Lateral Izquierda

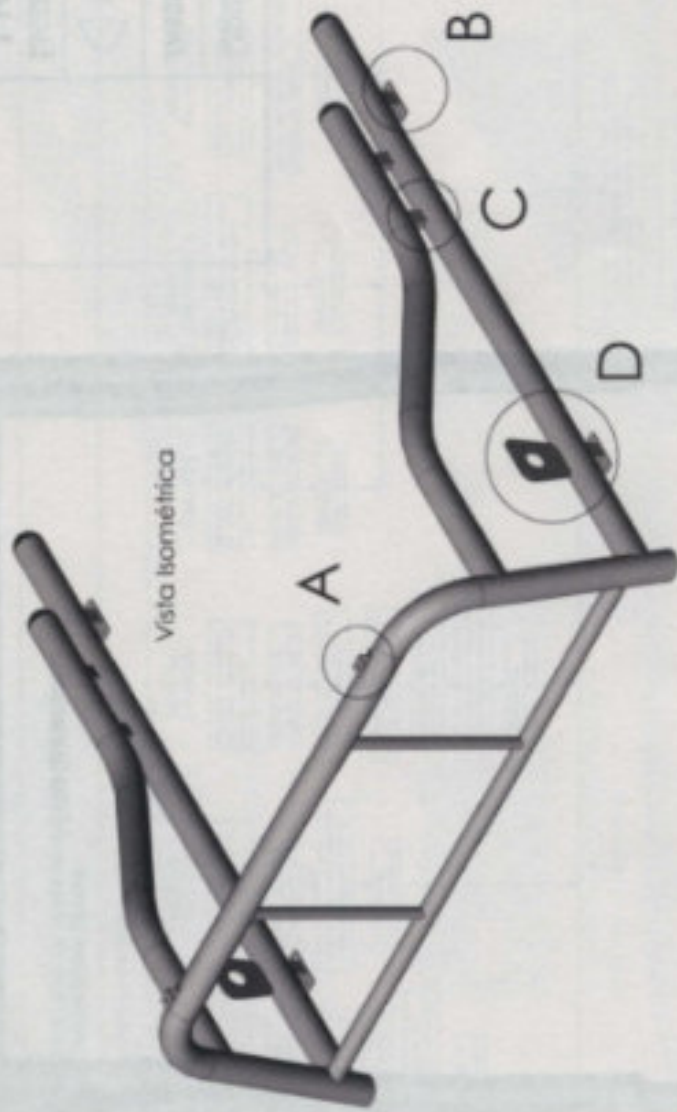


Vista Superior

Dibujo:	Fecha:	Nombre:
JAB2HN-1	18/05/07	Mario Marchisio
	<b>TITULO:</b>	
Escala:	Jaula Antivuelco B2 de Hierro Negro para Ford Ranger Doble Cabina	
Hoja:	A4	

<b>UTN</b>		
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		

1 2 3 4 5 6



Dibujó:

JAB2HN-2

Fecha:

18/05/07

Nombre:

Mario Marchisio

Escala:

1:14

Hoja:

A4

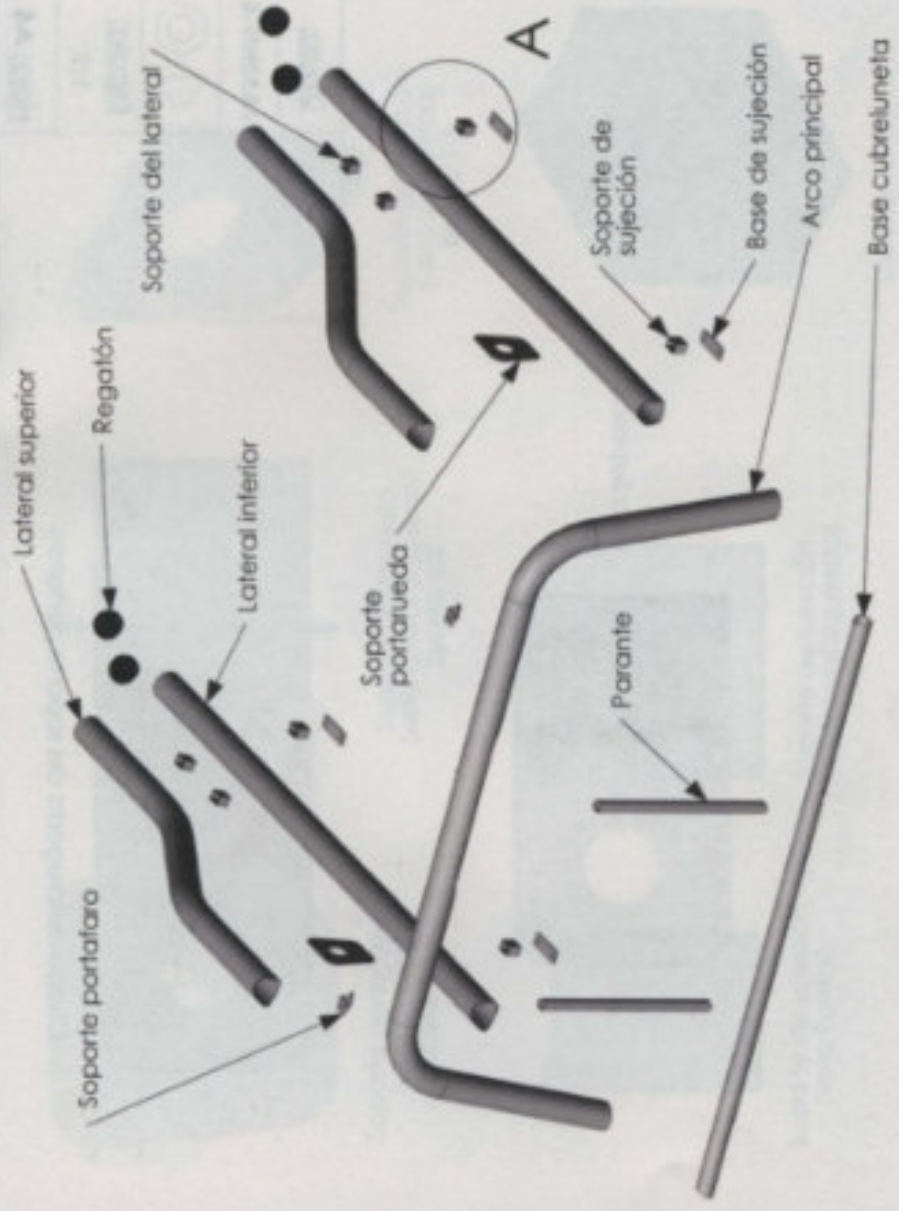


**TITULO:**

Jaula Antivuelco B2 de Hierro Negro para Ford Ranger Doble Cabina con detalles de armado

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





DETALLE A  
ESCALA 1 : 6

Cant.:	Pieza:	Material:	Fabricado:
4	Regatón	Plástico	Terceizado
4	Soporte del lateral	Hierro negro	En planta
4	Soporte de sujeción	Hierro negro	En planta
2	Soporte portafaro	Chapa negra	En planta
2	Soporte portarueda	Chapa negra	En planta
4	Base de sujeción	Chapa negra	En planta
2	Parante	Caño negro	En planta
1	Base cubreluneta	Caño negro	En planta
2	Lateral superior	Caño negro	En planta
2	Lateral inferior	Caño negro	En planta
1	Arco principal	Caño negro	En planta

Dibujo:	Fecha:	Nombre:
JAB2HN-3	18/05/07	Mario Marchitto

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

**TÍTULO:**  
Despiece de la Jaula Antivuelco B2 de Hierro Negro para Ford Ranger Doble Cabina

Escala:	Hoja:
1:15	A4

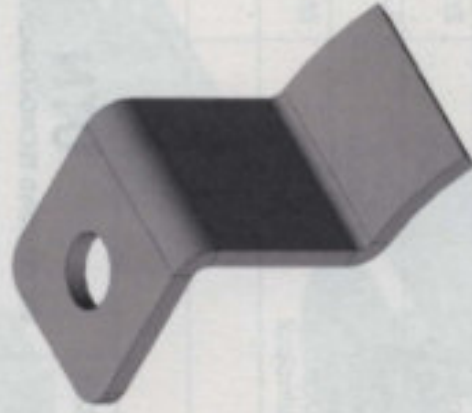




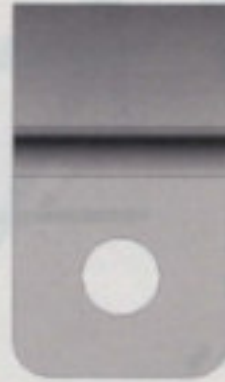
Vista Frontal



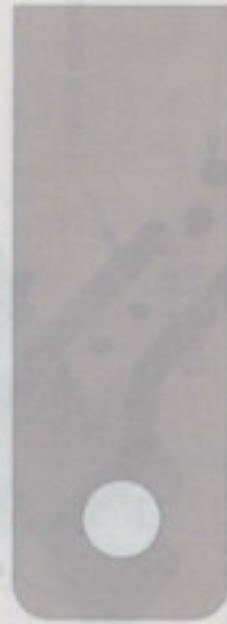
Vista Lateral Izquierda



Vista Isométrica



Vista Superior



Chapa desplegada del soporte portafaro

Dibujo:

JAB2HN-4

Fecha:

18/05/07

Nombre:

Mario Marchelo

Escala:

1:1

Hoja:

A4

TITULO:

Detalle del soporte portafaro

UTN

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



SopORTE portarueda  
(vista frontal)  
Escala 1:3



SopORTE portarueda  
(vista lateral izquierda)  
Escala 1:3



SopORTE de sujeci3n  
(vista frontal)



SopORTE de sujeci3n  
(vista lateral izquierda)



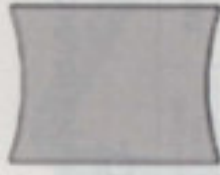
SopORTE portarueda  
(vista isom3trica)  
Escala 1:3



SopORTE de sujeci3n  
(vista isom3trica)



Base de sujeci3n  
(vista isom3trica)



SopORTE lateral  
(vista frontal)



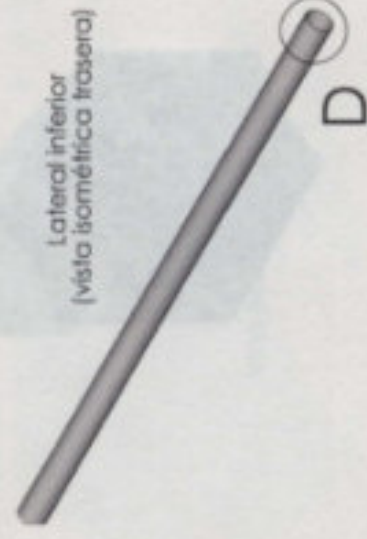
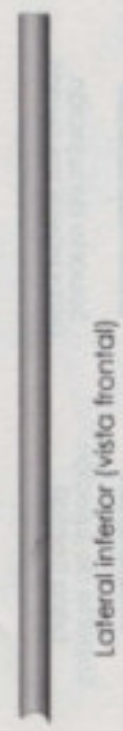
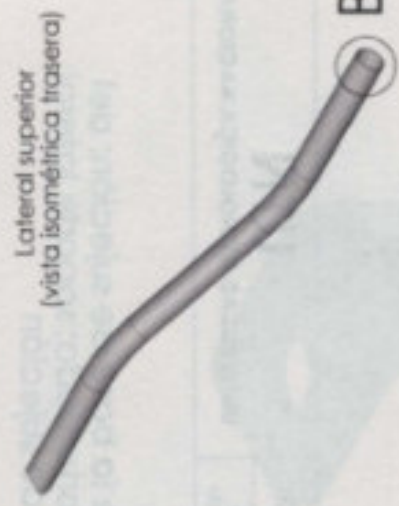
SopORTE lateral  
(vista lateral izquierda)



SopORTE lateral  
(vista isom3trica)

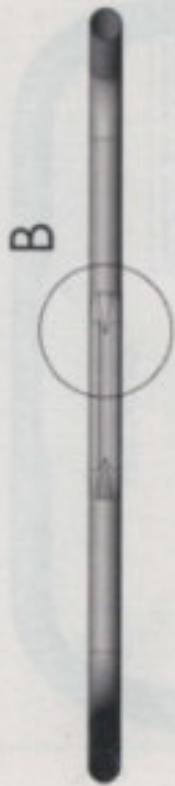
<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOL3GICA NACIONAL	
<b>Dibujio:</b> JAB2HN-5	<b>Fecha:</b> 18/05/07
<b>Nombre:</b> Mario Marchiso	<b>TITULO:</b> Detalle de la base de sujeci3n; del sopORTE portarueda; sopORTE lateral; y sopORTE de sujeci3n
	<b>Escala:</b> 1:1
<b>Hoja:</b> A4	



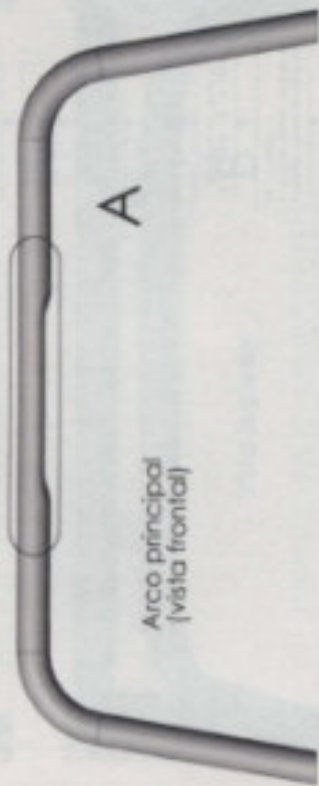


<b>UTN</b>		<b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</b>	
<b>Dibujista:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>	
JAB2HN-6	18/03/07	Mario Marchiso	
		<b>TÍTULO:</b>	
Escala: 1:15		Detalle del lateral superior e inferior	
Hoja: A4			





Arco principal  
(vista inferior)



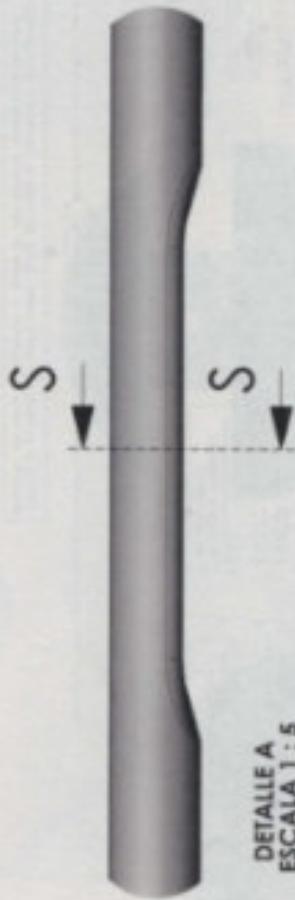
Arco principal  
(vista frontal)



Arco principal  
(vista isométrica)



Arco principal  
(vista lateral izquierda)



DETALLE A  
ESCALA 1 : 5



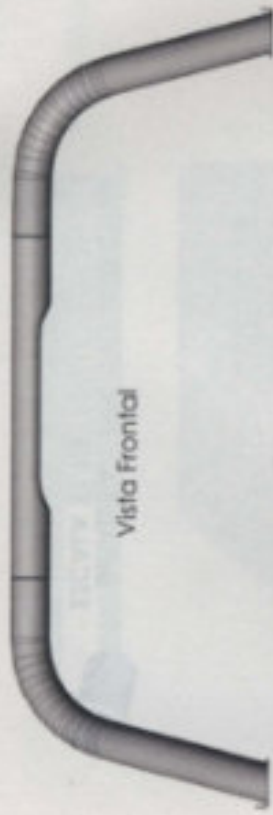
SECCIÓN S-S  
ESCALA 1 : 5



DETALLE B  
ESCALA 1 : 5

UTN		UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
Dibujo:	Fecha:	Nombre:	
JAB2HN-7	18/05/07	Mario Marchiso	
		<b>TÍTULO:</b>	
Escala:		Detalle del arco principal	
1:1			
Hoja: A4			





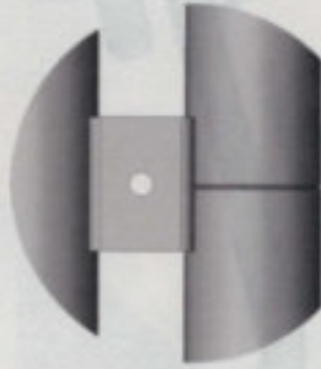
Vista Frontal



Vista Superior



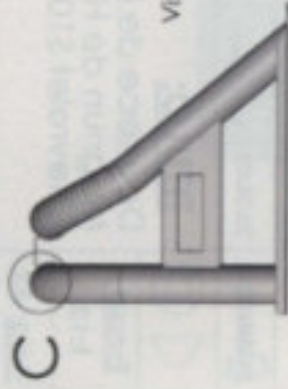
DETALLE A  
ESCALA 1 : 6



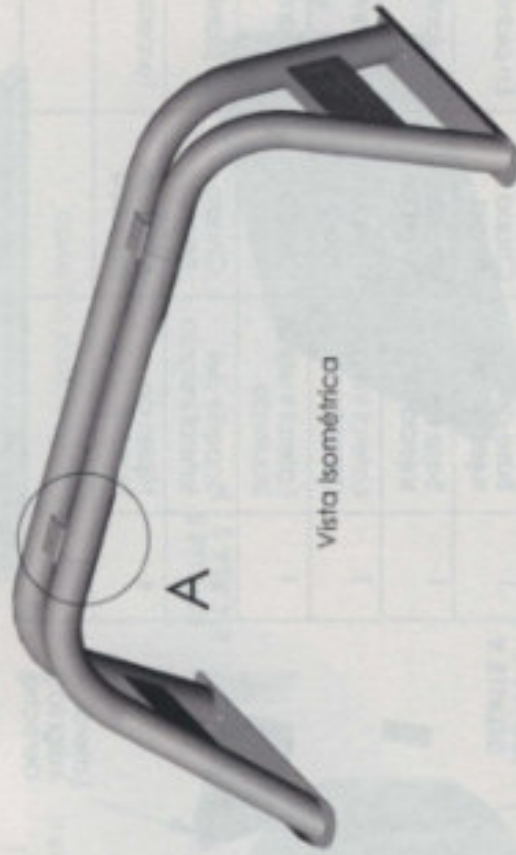
DETALLE B  
ESCALA 1 : 4



DETALLE C  
ESCALA 1 : 4



Vista Lateral Izquierda



Vista Isométrica

Dibujo:		Fecha:	Nombre:	UTN UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
JAMHNSL-1		23/05/07	Mario Marchibio		
		<b>TÍTULO:</b>		Jaula Antivuelco Magnun de Hierro Negro Sin Lona para Chevrolet S10	
Escala:		Hoja:			
1:14		A4			



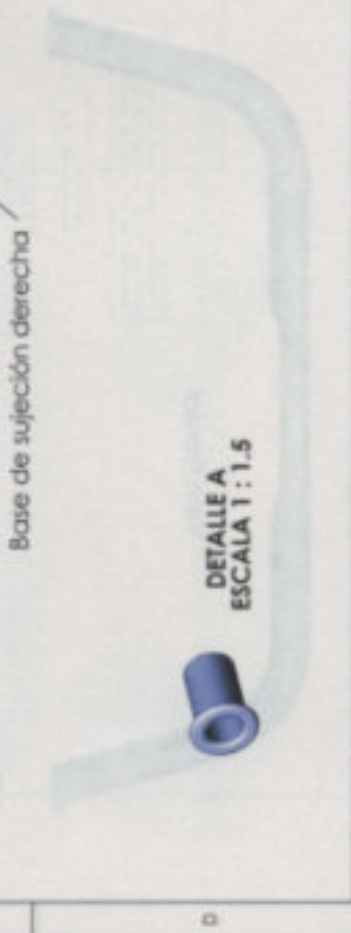
Cant.:	Pieza:	Material:	Fabricado:
1	Caño medio	Caño negro	En planta
1	Pata izquierda	Caño negro	En planta
1	Pata derecha	Caño negro	En planta
1	Arco principal	Caño negro	En planta
2	Soporte portataro	Chapa negra	En planta
1	Base de sujeción der.	Chapa negra	En planta
1	Base de sujeción izq.	Chapa negra	En planta
1	Lateral insignia derecho	Chapa negra	En planta
1	Lateral insignia izquierdo	Chapa negra	En planta
4	Soporte del lateral insignia	Chapa negra	En planta
4	Niples de acople	Aleación metálica	Tercerizado

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

**TÍTULO:**  
Despiece de la Jaula Antivuelco Magnun de Hierro Negro Sin Lona para Chevrolet S10

Dibujo: JAMHNSL-2  
Fecha: 23/05/07  
Nombre: Mario Marchelo

Escala: 1:12  
Hoja: A4





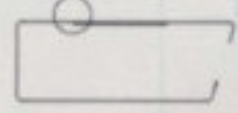
Vista Inferior



Vista Lateral Derecha



Vista Superior



Vista Frontal

B



Vista Lateral Izquierda



DETALLE A  
ESCALA 1 : 1



Vista Isométrica

A

DETALLE B  
ESCALA 2 : 1

Chapa desplegada  
del lateral  
insignia derecha



		<b>Dibujista:</b> JAMHNSL-3	<b>Fecha:</b> 23/05/07	<b>Nombre:</b> Mario Marchiso	<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
<b>Escala:</b> 1:4	<b>TITULO:</b> Detalle del lateral insignia derecho				
<b>Hoja:</b> A4					



Vista Interior



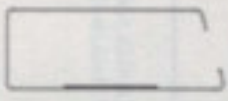
Vista Lateral Derecha



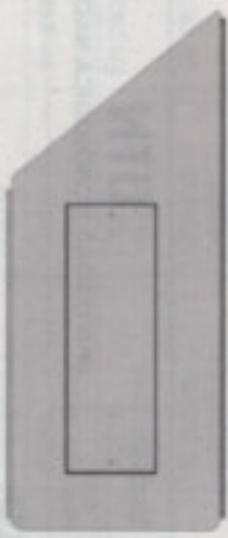
Vista Superior



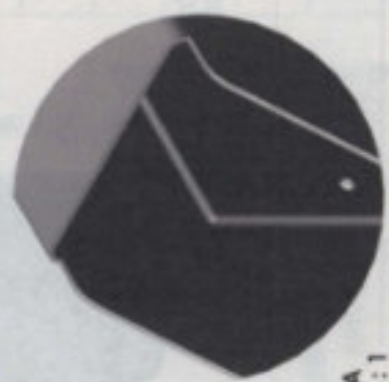
Vista Frontal



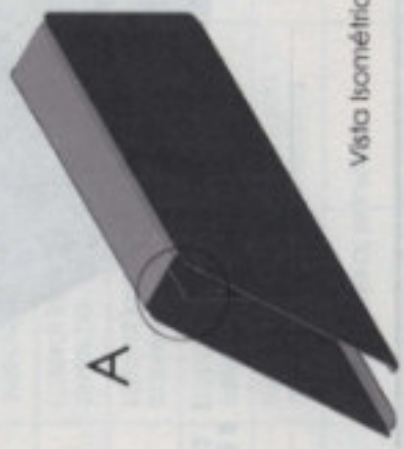
Vista Lateral Izquierda



DETALLE A  
ESCALA 1 : 1



Vista Isométrica



Chapa desplegada  
del lateral  
insignia izquierdo



Dibujos:	Fecha:	Nombre:
JAMHNSL-4	23/05/07	Mario Marchiso
	Escalas:	Hojas: A4
	1:4	

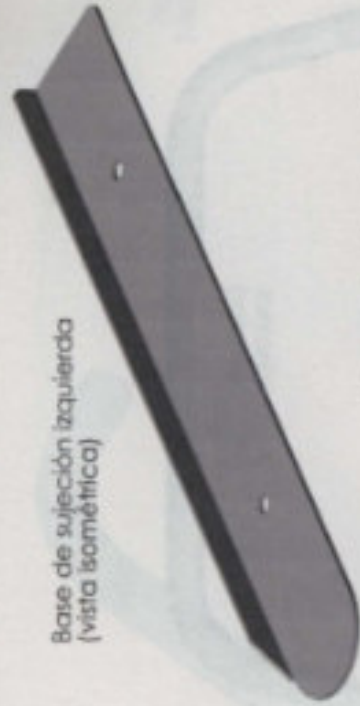
**TITULO:**

Detalle del lateral insignia izquierdo

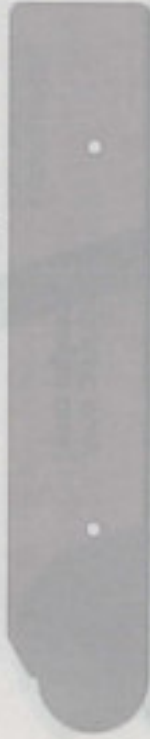
**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



Base de sujeción izquierda  
(vista isométrica)



Chapa desplegada de la base de sujeción izquierda



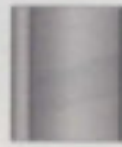
Base de sujeción derecha  
(vista isométrica)



Chapa desplegada de la base de sujeción derecha



Soporte portafaro  
(vista frontal)  
Escala 1:4



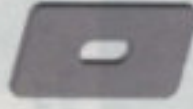
Soporte portafaro  
(vista isométrica)  
Escala 1:4



Chapa desplegada del soporte portafaro  
Escala 1:4



Soporte del lateral insignia  
(vista frontal)  
Escala 1:3



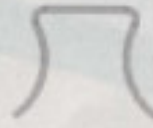
Soporte del lateral insignia  
(vista isométrica)  
Escala 1:3



Soporte portafaro  
(vista superior)  
Escala 1:4



Soporte portafaro  
(vista lateral izquierda)  
Escala 1:4



**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Dibujo:	Fecha:	Nombre:
JAMHNSL-5	23/05/07	Mario Marchelo

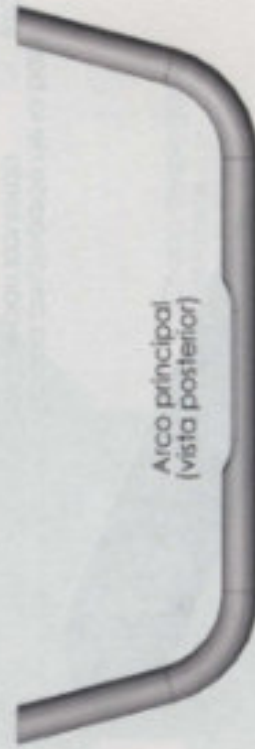
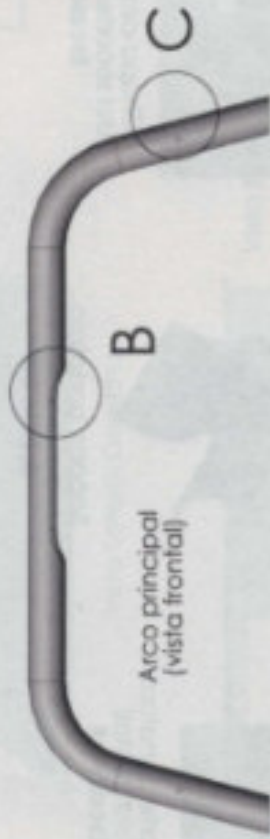
**TÍTULO:**

Detalle de la base de sujeción izquierda y derecha; del soporte portafaro y del soporte del lateral insignia

Escala:  
1:5

Hoja: A4

1 2 3 4 5 6



<u>Dibujo:</u>	<u>Fecha:</u>	<u>Nombre:</u>
JAMHNSL-6	23/05/07	Mario Marchiso
	<b>TITULO:</b>	
<u>Escala:</u>	Detalle del arco principal	
<u>Hoja:</u> A4		

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





Pata izquierda  
(vista isométrica)



Pata derecha  
(vista isométrica)



Pata izquierda  
(vista frontal)



Pata izquierda  
(vista frontal)



DETALLE A  
ESCALA 1 : 3



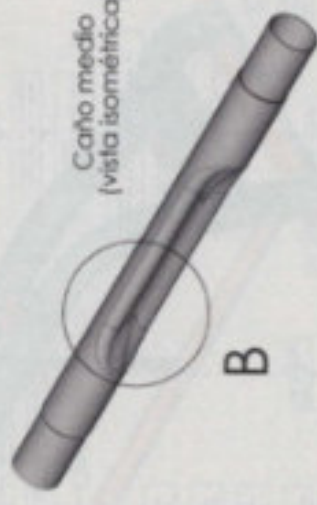
DETALLE B  
ESCALA 1 : 4



Caño medio  
(vista inferior)



Caño medio  
(vista frontal)



Caño medio  
(vista isométrica)

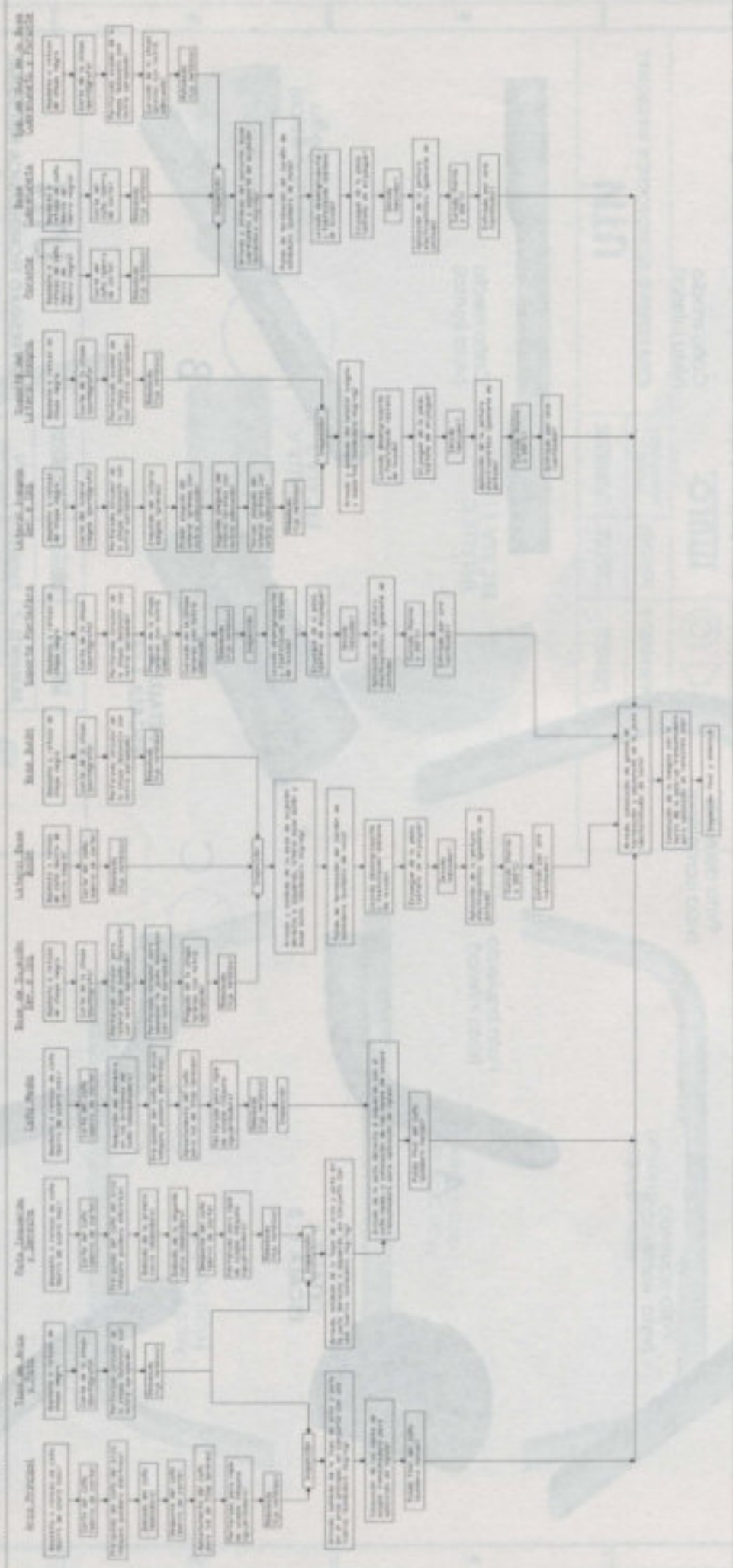
B

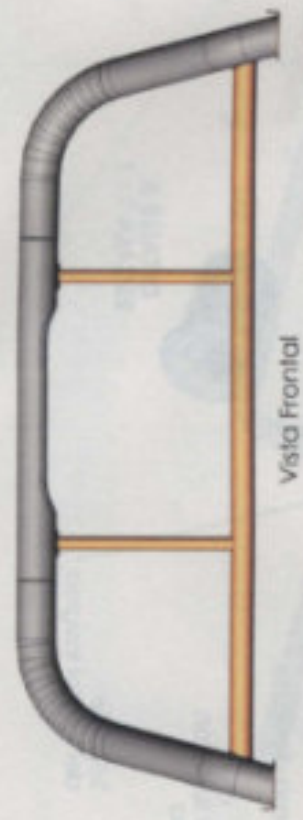
<p><b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</p>		
<p>Dibujó: JAMHNSL-7</p>	<p>Fecha: 23/05/07</p>	<p>Nombre: Mario Marchilo</p>
<p><b>TÍTULO:</b> Detalle del caño medio; pata izquierda y derecha</p>		
<p>Escala: 1:10</p>		<p>Hoja: A4</p>



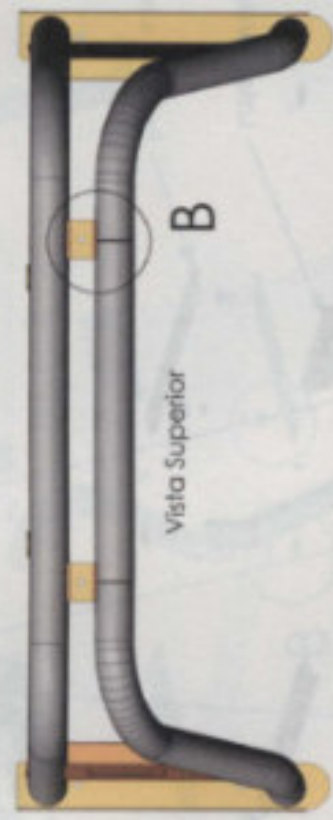
**Proceso Industrial: Junta Análisis Nuevo Modelo de Auto Inesustentable Sin Lona para Chevrolet 510**

Bodega: Pasa inventario a inventario





Vista Frontal



Vista Superior

B



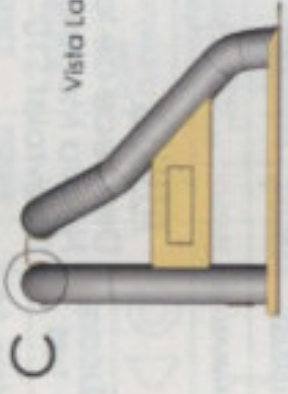
DETALLE B  
ESCALA 1:5



DETALLE A  
ESCALA 1:5



DETALLE C  
ESCALA 1:4



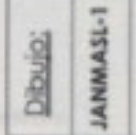
Vista Lateral Izquierda

C



Vista Isométrica

A



Dibujo:

JANMASL-1

Fecha:

29/05/07

Nombre:

Mario Marchiso

UTN  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

**TITULO:**

Jaula Antivuelco Nuevo Modelo de Acero Sin Lona para Chevrolet S10

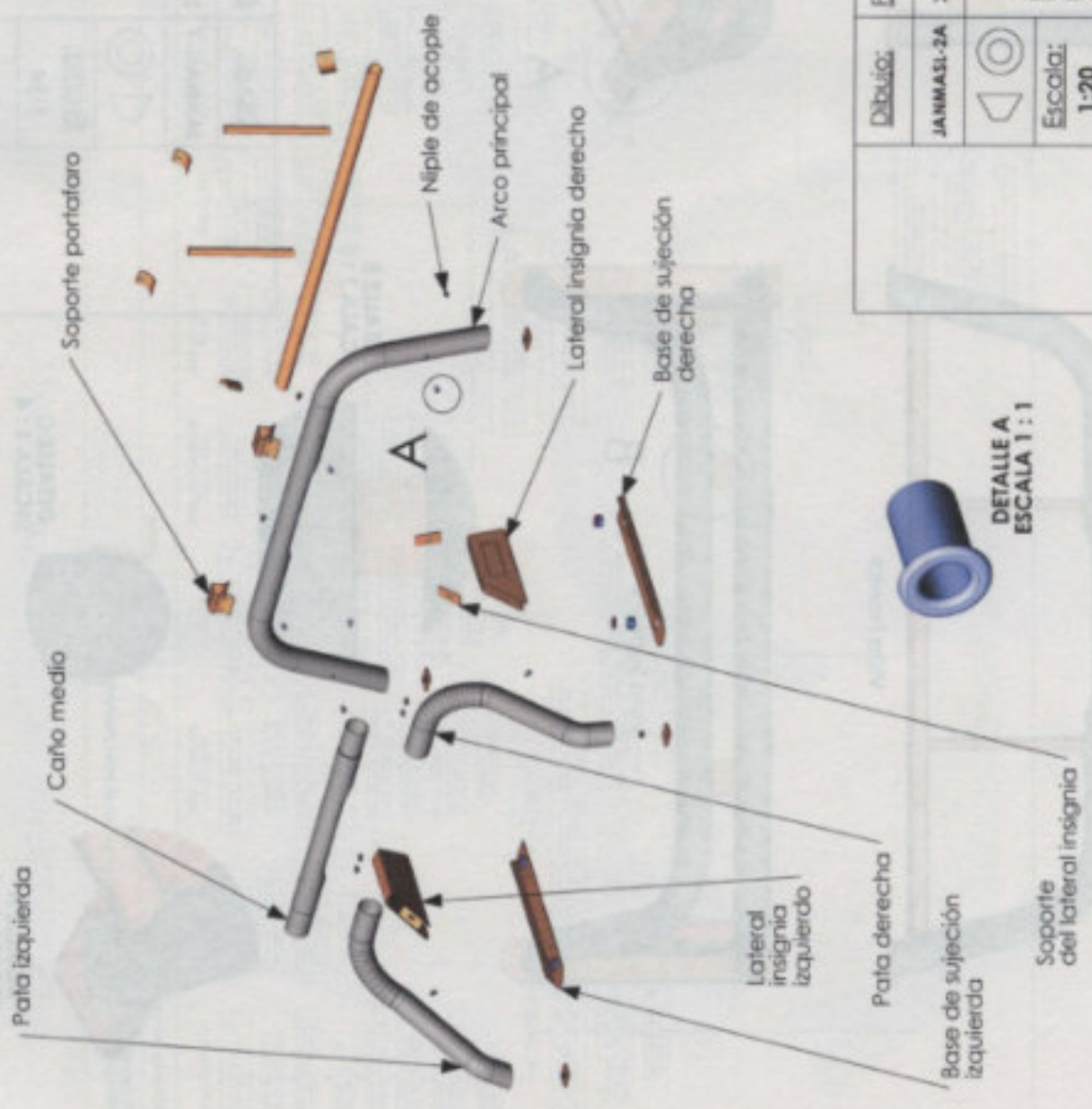
Escala:

1:14

Hoja:

A4



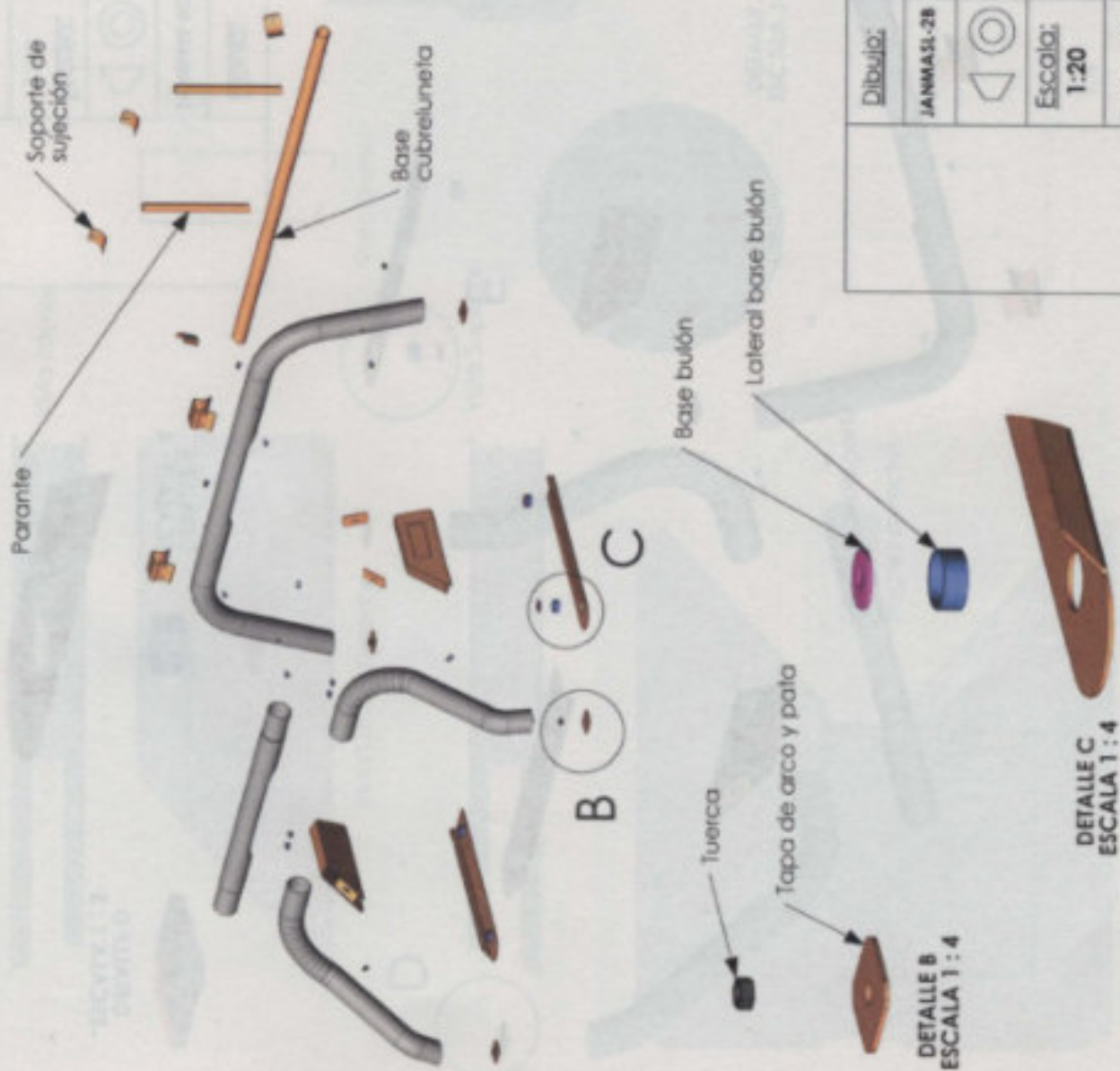


Cant.:	Pieza:	Material:	Fabricado:
1	Caño medio	Acero inoxidable	En planta
1	Pata izquierda	Acero inoxidable	En planta
1	Pata derecha	Acero inoxidable	En planta
1	Arco principal	Acero inoxidable	En planta
2	Soporte portafaro	Chapa negra	En planta
2	Base de sujeción der.	Chapa negra	En planta
2	Base de sujeción izq.	Chapa negra	En planta
1	Lateral insignia derecho	Chapa negra	En planta
1	Lateral insignia izquierdo	Chapa negra	En planta
4	Soporte del lateral insignia	Chapa negra	En planta
14	Niples de acople	Aleación metálica	Tercerizado

<b>Dibujo:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>
JAHMASI-2A	29/05/07	Mario Marchiso
	<b>TITULO:</b>	
<b>Escala:</b>	Despiece de la Jaula Antivuelco	
<b>1:20</b>	Nuevo Modelo de Acero Sin Lona para	
<b>Hoja: A4</b>	Chevrolet S10	

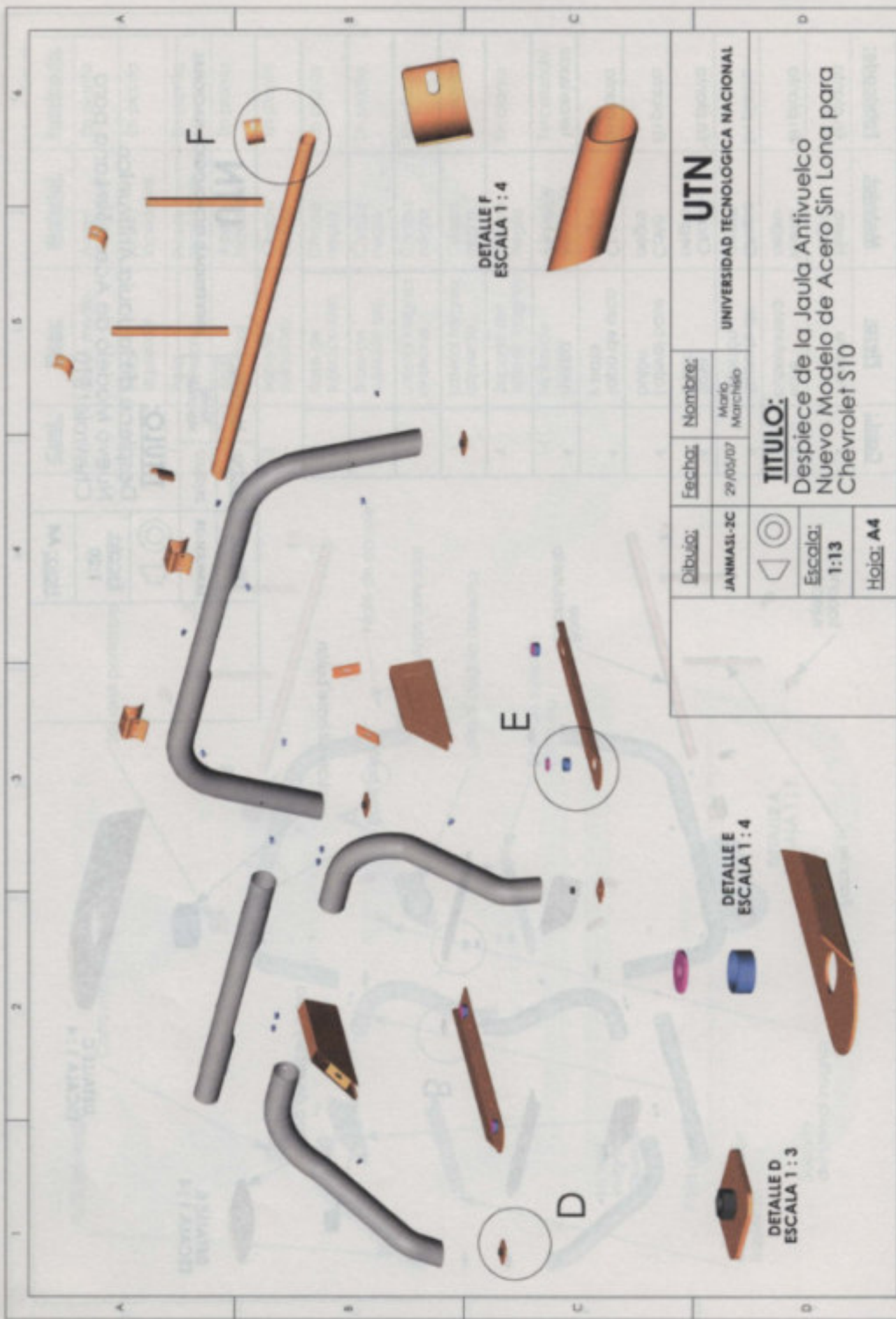
**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





Cant.:	Pieza:	Material:	Fabricado:
2	Parante	Hierro negro	En planta
1	Base cubrelumeta	Hierro negro	En planta
4	Soporte de sujeción	Chapa negra	En planta
4	Base bulón	Chapa negra	En planta
4	Lateral base bulón	Caño negro	En planta
4	Tapa de arco y pata	Chapa negra	En planta
4	Tuerca	Aleación de hierro	Tercerizado

<b>UTN</b>	
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
<b>Dibujó:</b>	<b>Nombre:</b>
JANMASI-28	Mario Marchitello
<b>Fecha:</b>	<b>TÍTULO:</b>
29/05/07	Despiece de la Jaula Antivuelco
	Nuevo Modelo de Acero Sin Lona para
	Chevrolet S10
<b>Escala:</b>	<b>Hoja:</b>
1:20	A4



DETALLE D  
ESCALA 1 : 3

DETALLE E  
ESCALA 1 : 4

DETALLE F  
ESCALA 1 : 4

Dibujo:	Fecha:	Nombre:
JANMASI-2C	29/05/07	Mario Marchiso
	<b>TITULO:</b>	
Escala:	Despiece de la Jaula Antivuelco	
1:13	Nuevo Modelo de Acero Sin Lona para	
Hoja: A4	Chevrolet S10	

<b>UTN</b>		
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		



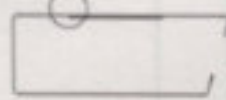
Vista Inferior



Vista Lateral Derecha



Vista Frontal



Vista Superior



Vista Lateral Izquierda



DETALLE B  
ESCALA 2 : 1

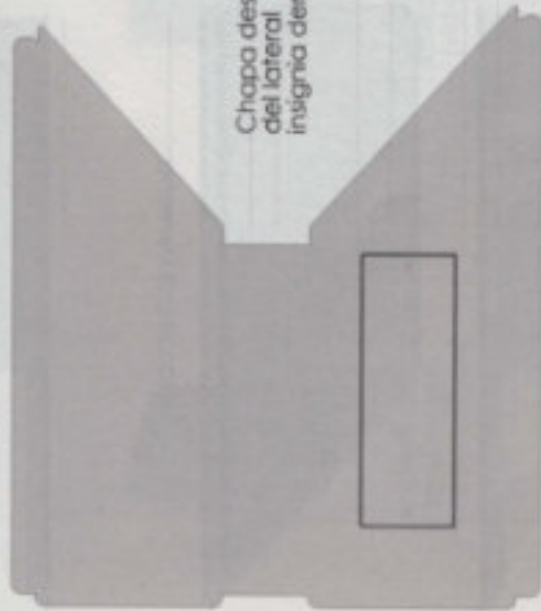


DETALLE A  
ESCALA 1 : 1



Vista Isométrica

Chapa desplegada del lateral insignia derecho



Dibujo:

JANMASL-3

Fecha:

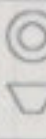
29/05/07

Nombre:

Mario Marchito

UTN

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



TÍTULO:

Detalle del lateral insignia derecho

Escala:

1:4

Hoja: A4



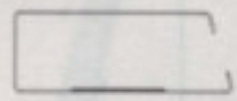
Vista Inferior



Vista Lateral Derecha



Vista Superior



Vista Frontal



DETALLE A  
ESCALA 1:1

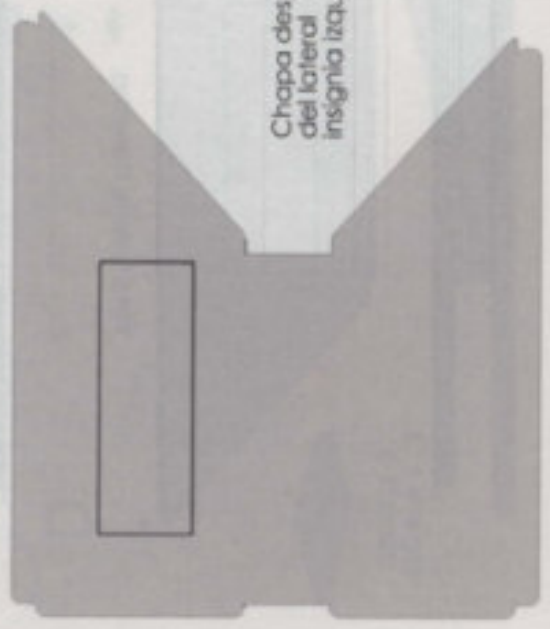


Vista Lateral Izquierda



Vista Isométrica

Chapa desplegada  
del lateral  
insignia izquierdo



Dibujo:	Fecha:	Nombre:
JANMASL-4	29/05/07	Mario Marchelo
	Escala:	
	1:4	
	Hoja: A4	

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

**TÍTULO:**  
Detalle del lateral insignia izquierdo



SopORTE portafarO  
(vista inferior)



SopORTE portafarO  
(vista isométrica)



SopORTE portafarO  
(vista lateral derecha)



SopORTE portafarO  
(vista frontal)



SopORTE portafarO  
(vista lateral izquierda)



Chapa desplegada  
del sopORTE portafarO



SopORTE del  
lateral insignia  
(vista isométrica)

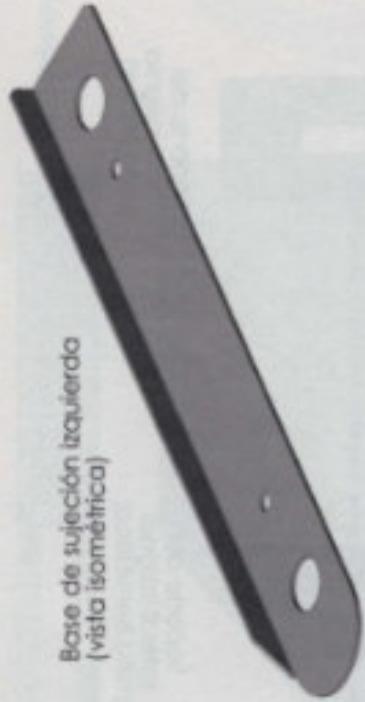


SopORTE del  
lateral insignia  
(vista frontal)

DibujO:	Fecha:	Nombre:	
		Mario Marchelo	
JANMASL-5	29/05/07	UTN	
		UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
<b>TITULO:</b> Detalle del sopORTE portafarO y del sopORTE del lateral insignia			
Escala: 1:2.5			
Hoja: A4			

1 2 3 4 5 6

Base de sujeción izquierda  
(vista isométrica)



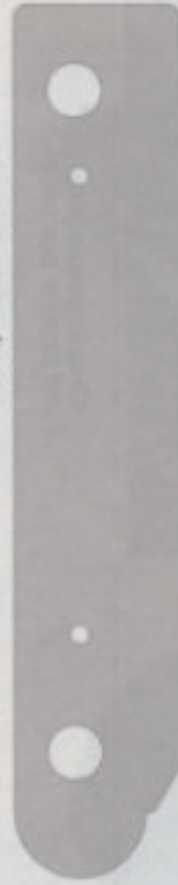
Chapa desplegada de la base  
de sujeción izquierda



Base de sujeción derecha  
(vista isométrica)



Chapa desplegada de la base  
de sujeción derecha



Lateral base bulón  
(vista isométrica)  
Escala 1:1.2



Base bulón  
(vista isométrica)  
Escala 1:1.2

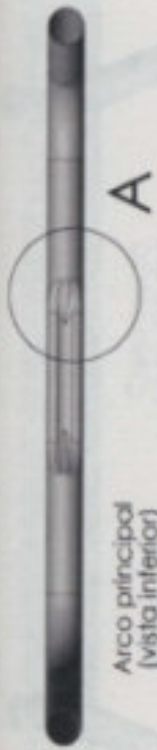


Tapa de arco y pala  
(vista isométrica)  
Escala 1:1.2

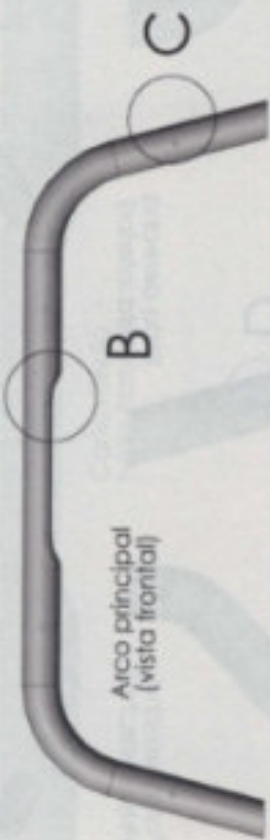


Dibujista:	Fecha:	Nombre:	UTN UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
JANMASL-6	29/05/07	Mario Marchiso	
			<b>TÍTULO:</b>
Escala:	Detalle del lateral base bulón; tapa de arco y pala; base bulón; y base de sujeción izquierda y derecha		
Hoja: A4			

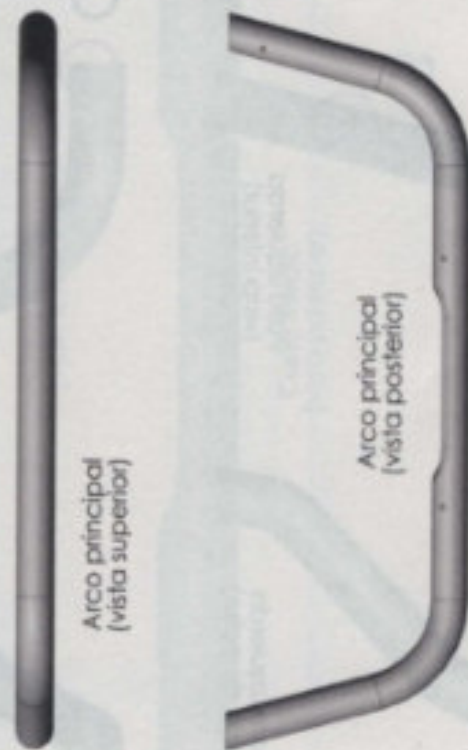




Arco principal  
(vista inferior)



Arco principal  
(vista frontal)



Arco principal  
(vista superior)

Arco principal  
(vista posterior)



Arco principal  
(vista isométrica)



DETALLE A  
ESCALA 1 : 5



DETALLE B  
ESCALA 1 : 5



DETALLE C  
ESCALA 1 : 5

Dibujo:	Fecha:	Nombre:	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL <b>UTN</b>
JANMASL-7	29/05/07	Mario Marchitio	
	<b>TÍTULO:</b> Detalle del arco principal		
Escala:	Hoja:		
1:15	A4		



<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		Dibujó:	Fecha:	Nombre:
		JANMASL-B	29/05/07	María Marchalo
<b>TÍTULO:</b> Detalle de la pata izquierda y derecha				
		Escala:	Hoja:	
		1:10	A4	





Caño medio  
(vista inferior)



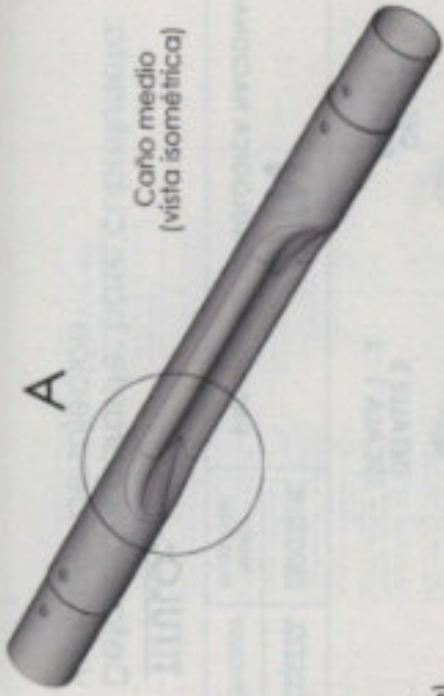
Caño medio  
(vista frontal)



Caño medio  
(vista superior)



Caño medio  
(vista posterior)



Caño medio  
(vista isométrica)



Caño medio  
(vista izquierda)

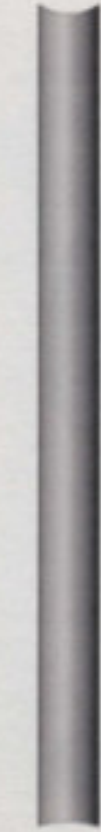


DETALLE A  
ESCALA 1:3

<p><b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</p>		<p><b>Dibujista:</b> JANMASL-9</p>	<p><b>Fecha:</b> 29/05/07</p>	<p><b>Nombre:</b> Mario Marchiso</p>
<p><b>TÍTULO:</b> Detalle del caño medio</p>		<p></p>	<p><b>Escala:</b> 1:7</p>	<p><b>Hoja:</b> A4</p>

1 2 3 4 5 6





Parante  
(vista frontal)



Parante  
(vista lateral izquierda)



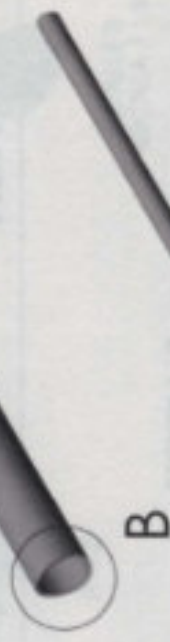
Parante  
(vista isométrica)



Base cubreluneta  
(vista frontal)  
Escala 1:12



Base cubreluneta  
(vista lateral izquierda)  
Escala 1:12



Base cubreluneta  
(vista isométrica)  
Escala 1:12



Soporte de sujeción  
(vista interior)



Soporte de sujeción  
(vista isométrica)



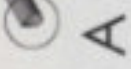
Soporte de sujeción  
(vista frontal)



Soporte de sujeción  
(vista lateral izquierda)



Chapa desplegada del  
soporte de sujeción



DETALLE A  
ESCALA 1:2



DETALLE B  
ESCALA 1:2

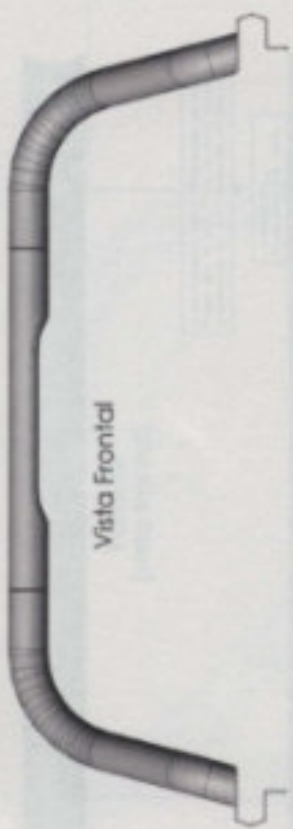
<b>Dibujo:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>
JANMASI-10	29/05/07	Mario Marchalo
	<b>Escala:</b>	<b>TITULO:</b>
	1:3	Detalle del parante; base cubreluneta; y soporte de sujeción
	<b>Hoja:</b>	
	A4	

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

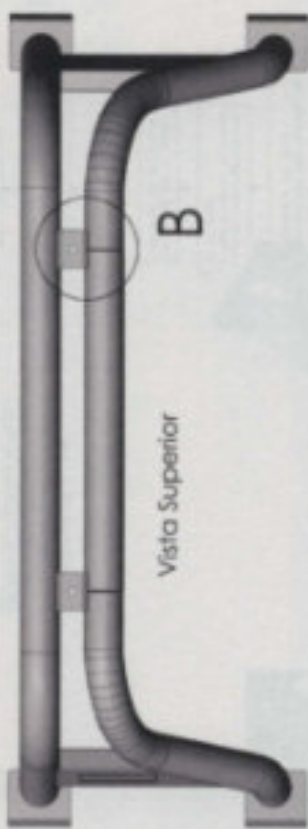
**TITULO:**  
Detalle del parante; base cubreluneta; y soporte de sujeción



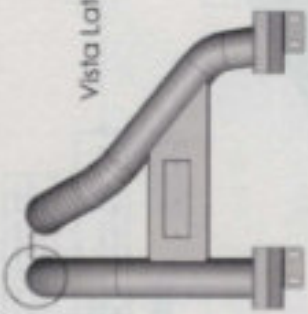




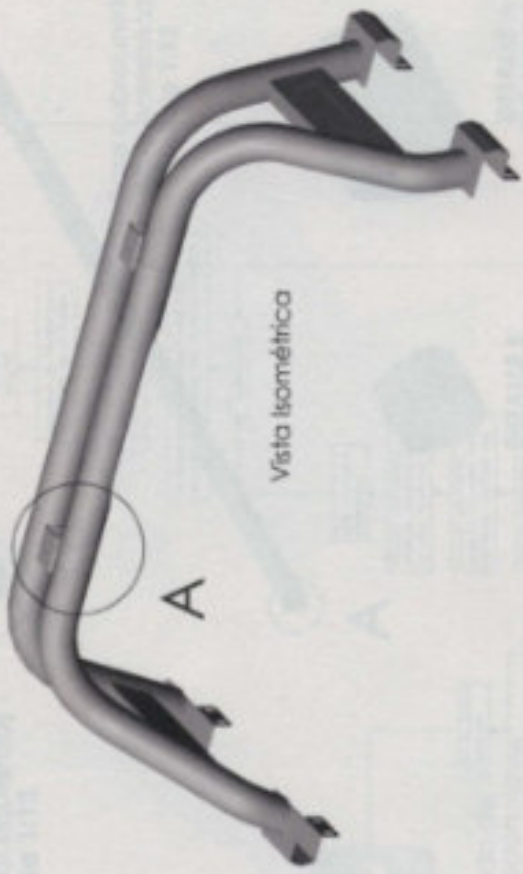
Vista Frontal



Vista Superior

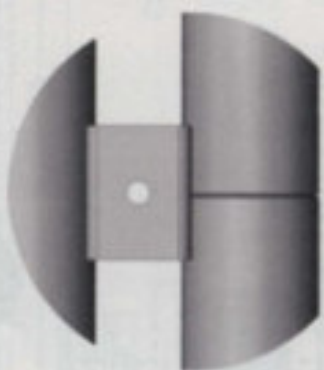


Vista Lateral Izquierda

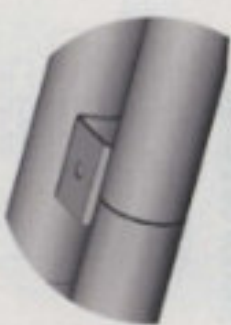


Vista Isométrica

DETALLE B  
ESCALA 1 : 4



DETALLE A  
ESCALA 1 : 6

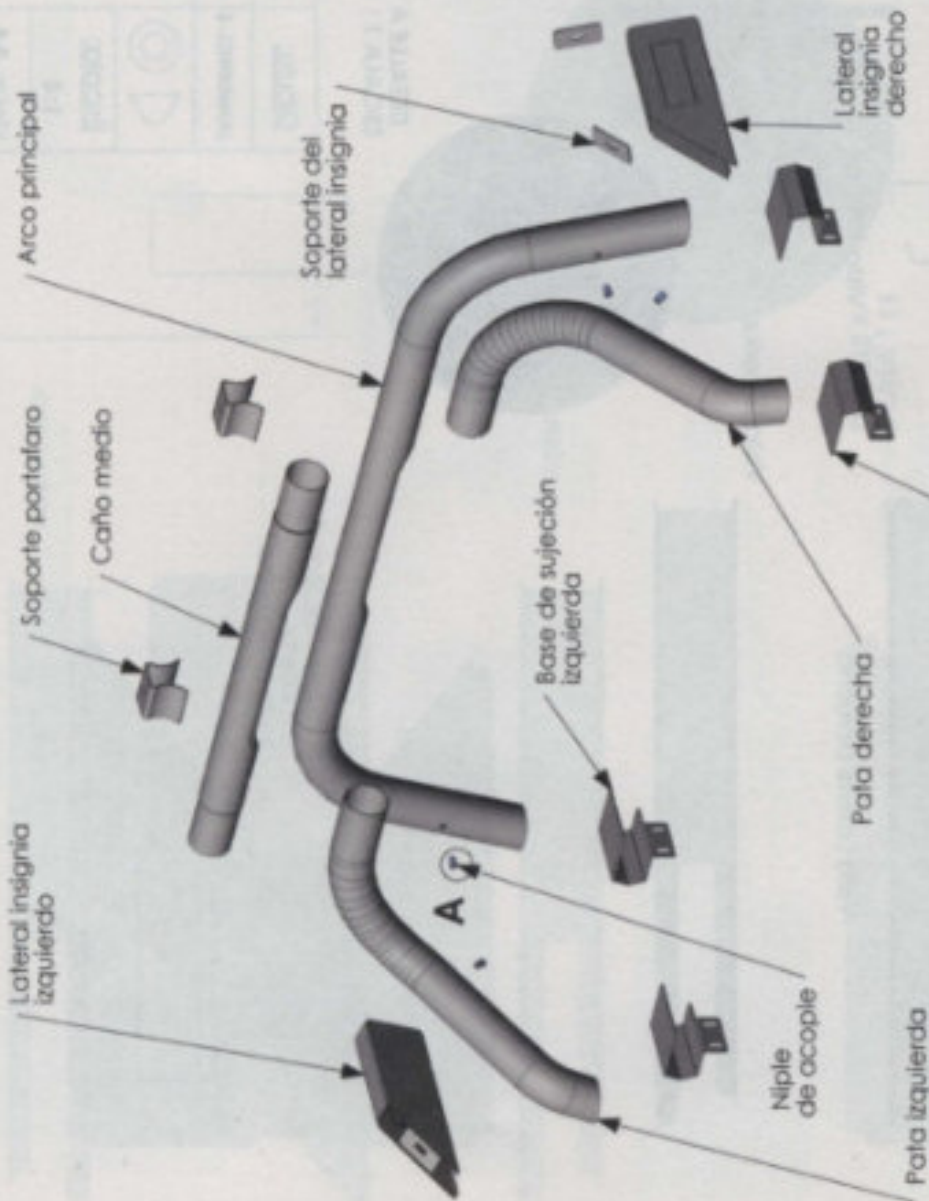


DETALLE C  
ESCALA 1 : 4



Dibujo:		Fecha:		Nombre:		UTN	
JANMHNC1-1		01/06/07		Mario Marchelo		UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
				<b>TITULO:</b> Jaula Antivuelco Nuevo Modelo de Hierro Negro Con Lona para Chevrolet S10			
Escala:		Hoja:					
1:14		A4					





Cant.:	Pieza:	Material:	Fabricado:
1	Caño medio	Caño negro	En planta
1	Pata izquierda	Caño negro	En planta
1	Pata derecha	Caño negro	En planta
1	Arco principal	Caño negro	En planta
2	Soporte portatarafar	Chapa negra	En planta
2	Base de sujeción dar.	Chapa negra	En planta
2	Base de sujeción izq.	Chapa negra	En planta
1	Lateral insignia derecho	Chapa negra	En planta
1	Lateral insignia izquierdo	Chapa negra	En planta
4	Soporte del lateral insignia	Chapa negra	En planta
4	Niples de acople	Aleación metálica	Tercerizado

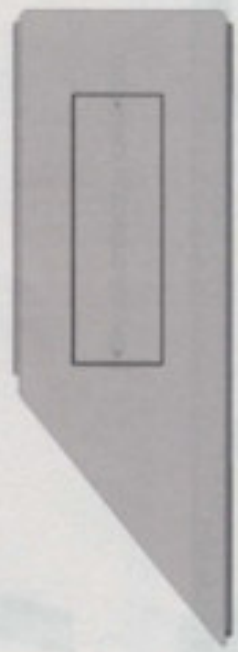
<b>UTN</b>	
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
Dibujo:	JANMHNCL-2
Fecha:	01/06/07
Nombre:	Mario Marchiso
<b>TÍTULO:</b>	
Despiece de la Jaula Antivuelco Magnun de Hierro Negro Sin Lona para Chevrolet S10	
Escala:	1:12
Hoja:	A4

**DETALLE A**  
ESCALA 1:1.5





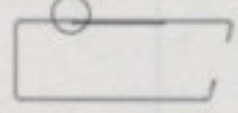
Vista Inferior



Vista Lateral Derecha



Vista Superior



Vista Frontal

B



Vista Lateral Izquierda

DETALLE B  
ESCALA 2 : 1

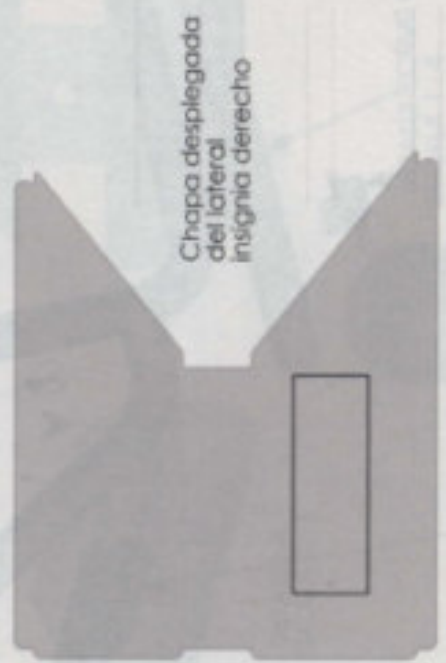


DETALLE A  
ESCALA 1 : 1



Vista Isométrica

A



Chapa desplegada del lateral insignia derecho

Dibujista:	Fecha:	Nombre:
JANMINCL-3	01/06/07	Mario Marchiso
	<b>TITULO:</b>	
Escala:	Detalle del lateral insignia derecho	
1:4		
Hoja: A4		

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



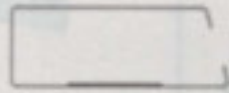
Vista inferior



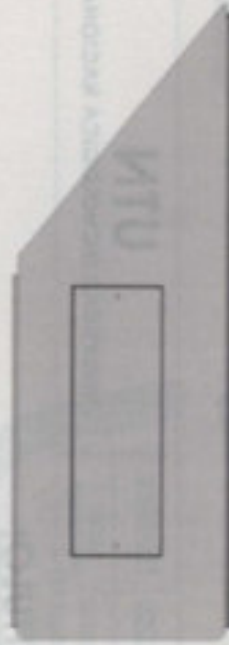
Vista Lateral Derecha



Vista Frontal



Vista Lateral Izquierda

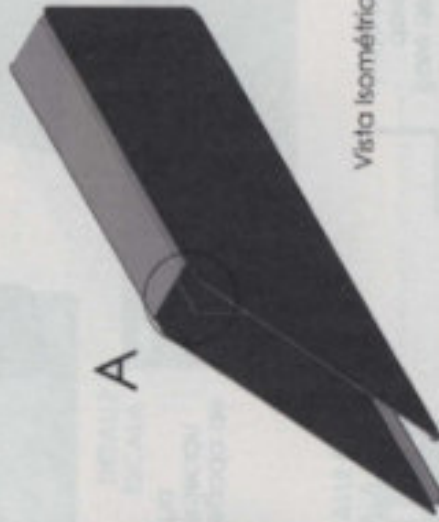


Vista Superior

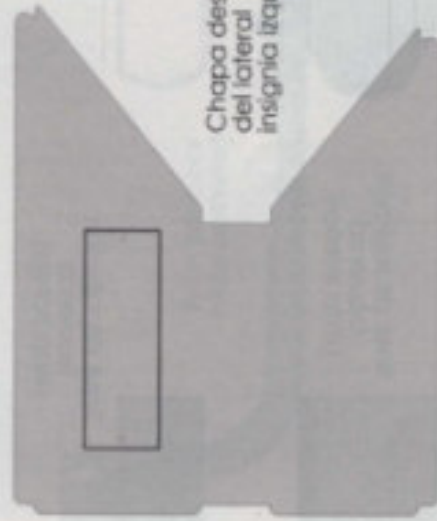


DETALLE A  
ESCALA 1:1

Vista Isométrica



Chapa desplegada del lateral insignia izquierdo



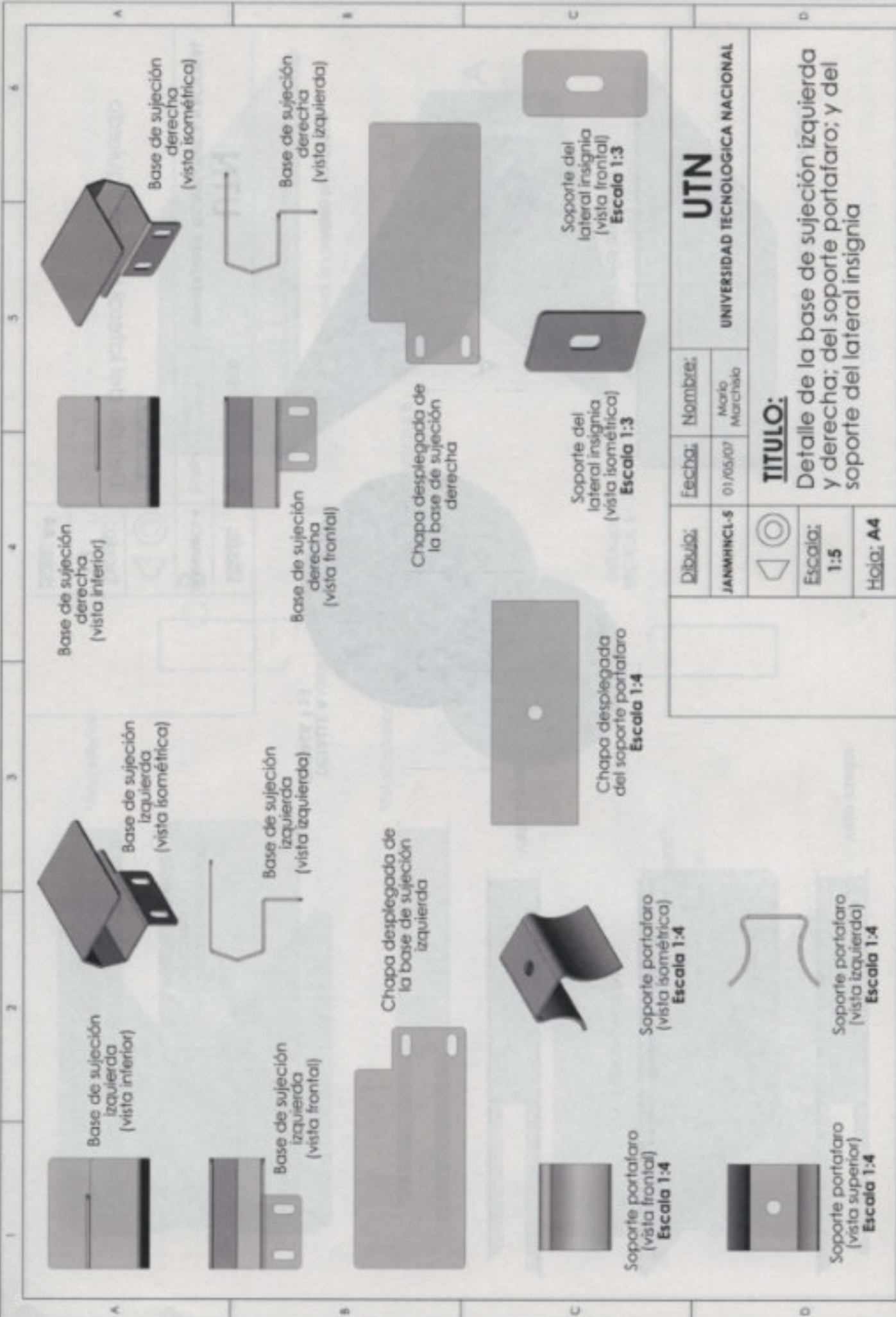
<b>Dibujo:</b>	JANMINCL-4	<b>Fecha:</b>	01/06/07	<b>Nombre:</b>	María Marchiso
		<b>Escala:</b>	1:4	<b>Hoja:</b>	A4

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

**TÍTULO:**

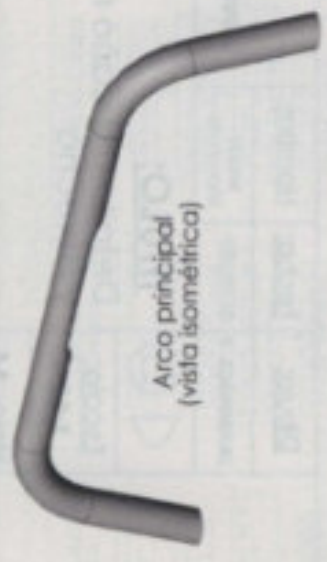
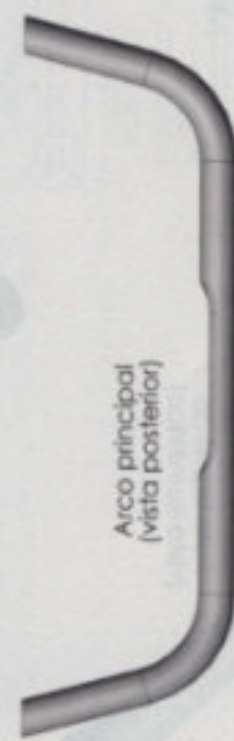
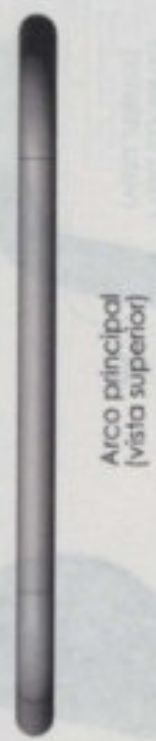
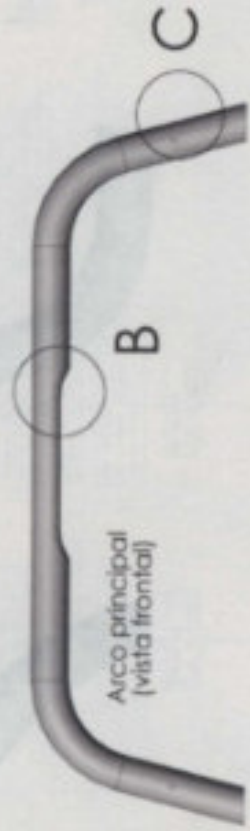
Detalle del lateral insignia izquierdo





Dibujo:		Fecha:	Nombre:
JANMHNCL-5		01/05/07	Mario Marchiso
<b>TITULO:</b>			
Detalle de la base de sujeción izquierda y derecha; del soporte portafaro; y del soporte del lateral insignia			
Escala:		1:5	
Hoja:		A4	

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



<b>Dibujo:</b> 	<b>Fecha:</b> 01/06/07	<b>Nombre:</b> Mario Marchalo	<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
	<b>TÍTULO:</b> Detalle del arco principal		
<b>Escala:</b> 1:15			
<b>Hoja:</b> A4			





Pata izquierda  
(vista isométrica)



Pata derecha  
(vista isométrica)



Pata izquierda  
(vista frontal)



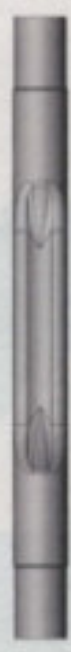
DETALLE A  
ESCALA 1 : 3



Pata izquierda  
(vista frontal)



Pata izquierda  
(vista derecha)



Caño medio  
(vista inferior)



Caño medio  
(vista frontal)



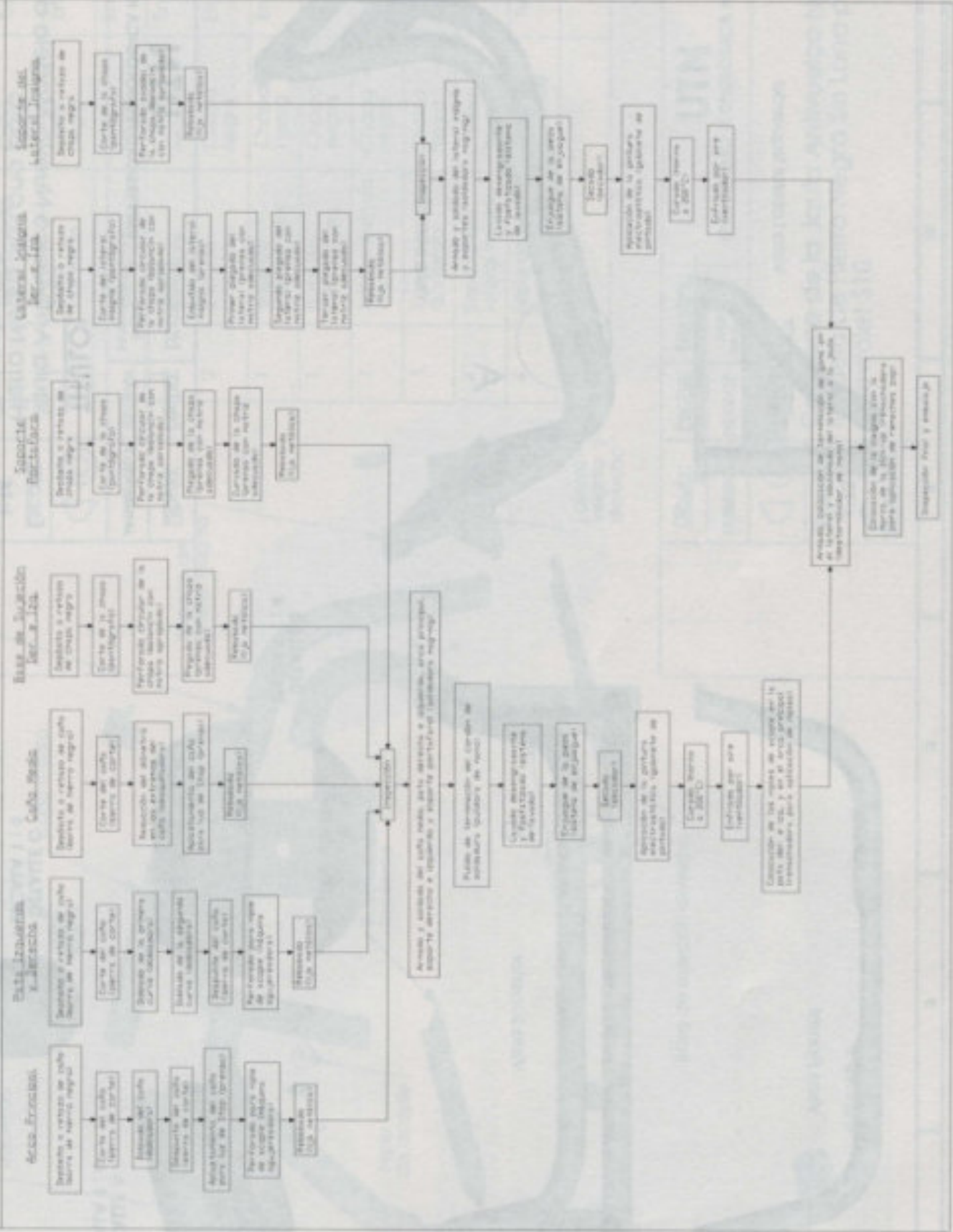
Caño medio  
(vista isométrica)

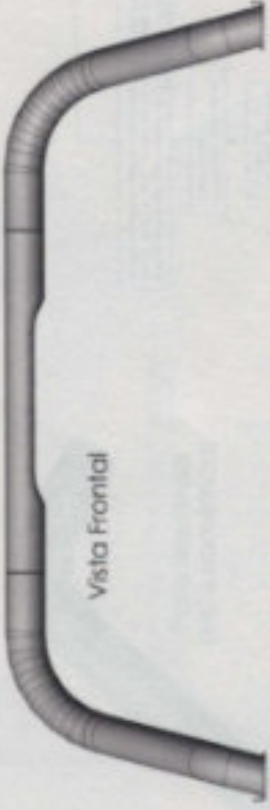


DETALLE B  
ESCALA 1 : 4

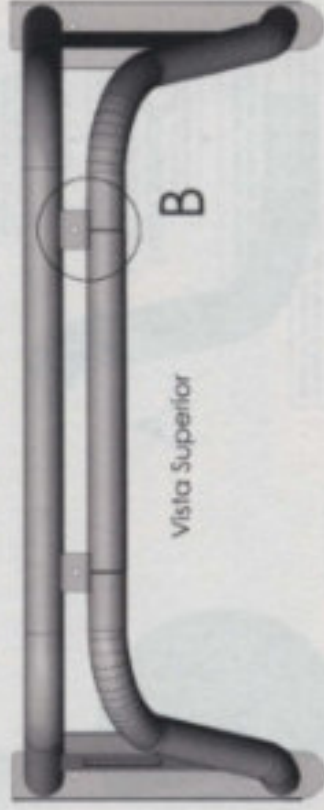
<p><b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</p>		
<p>Dibujó: JANMHNCI-7</p>	<p>Fecha: 01/06/07</p>	<p>Nombre: Mario Marchisio</p>
<p><b>TÍTULO:</b> Detalle del caño medio; pata izquierda y derecha</p>		
<p>Escala: 1:10</p>		<p>Hoja: A4</p>



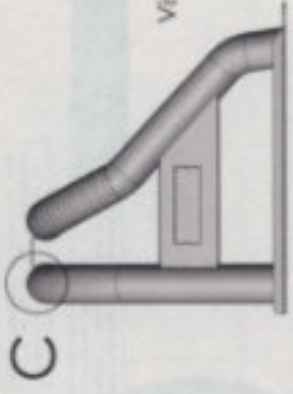




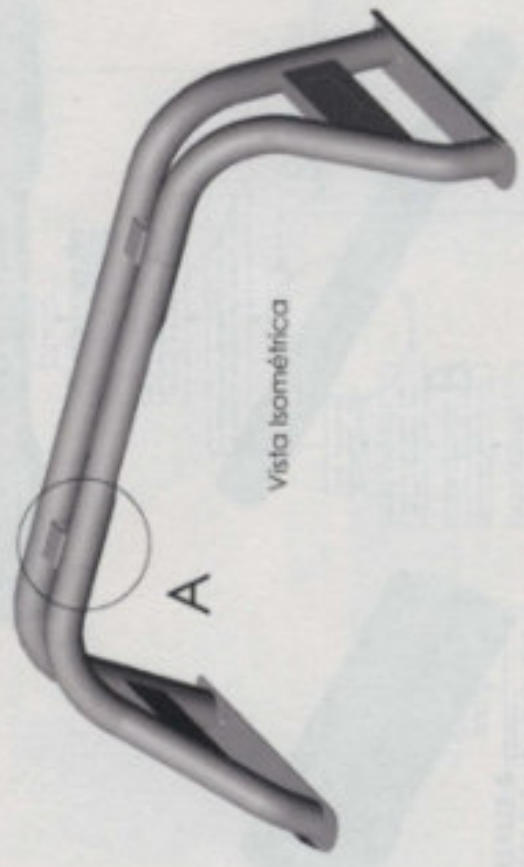
Vista Frontal



Vista Superior

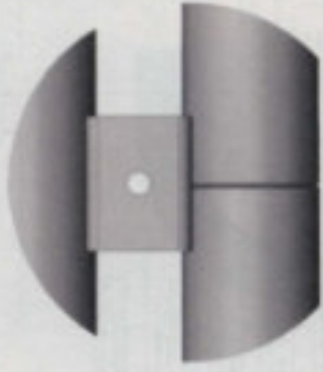


Vista Lateral Izquierda



Vista Isométrica

DETALLE B  
ESCALA 1 : 4



DETALLE A  
ESCALA 1 : 6

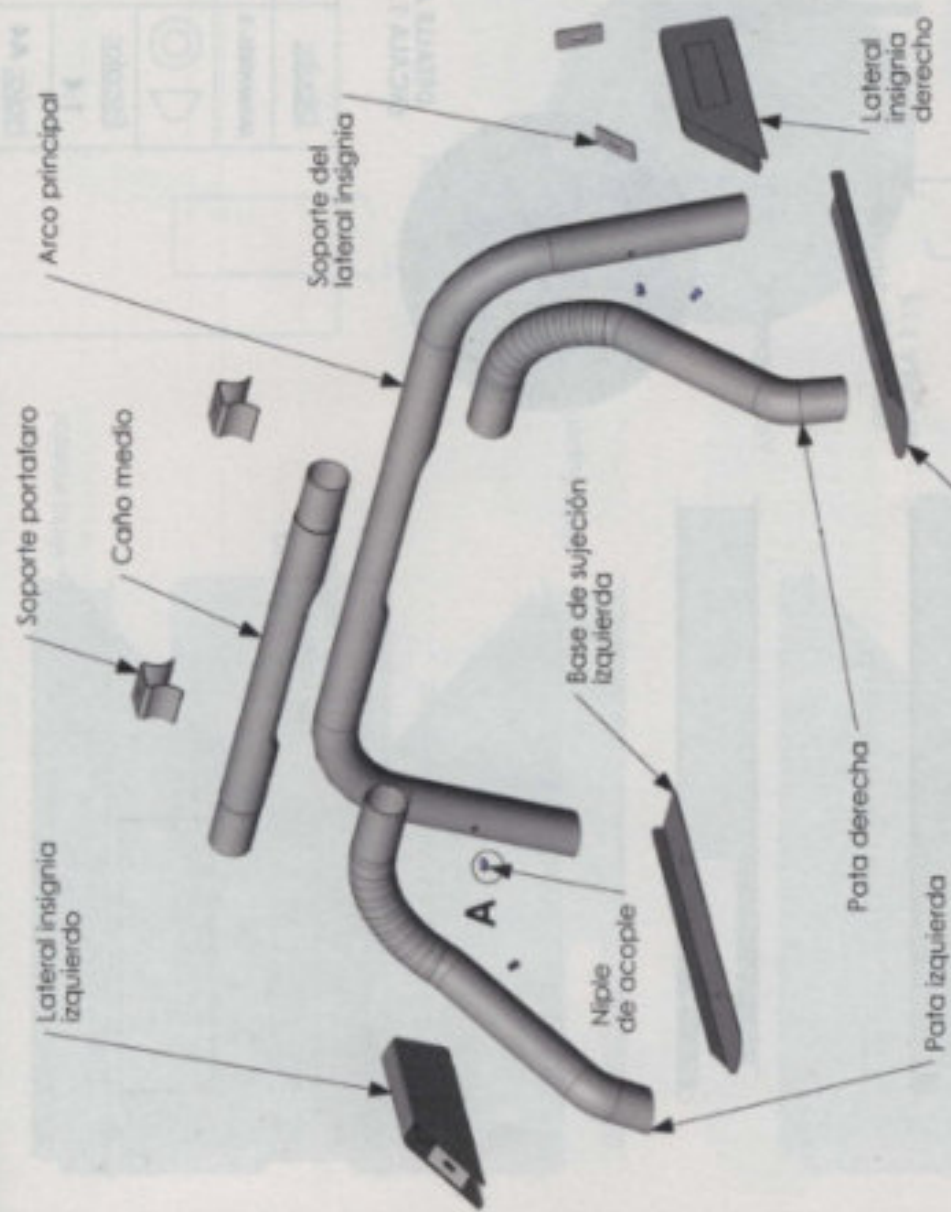


DETALLE C  
ESCALA 1 : 4



<b>UTN</b>		UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
<b>Dibujó:</b>	JANMHNSL-1	<b>Fecha:</b>	05/06/07
<b>Nombre:</b>	Mario Marchiso	<b>TÍTULO:</b>	
		Jaula Antivuelco Nuevo Modelo de Hierro Negro Sin Lona para Chevrolet S10	
<b>Escala:</b>	1:14	<b>Hoja:</b>	A4





Canti.:	Pieza:	Material:	Fabricado:
1	Caño medio	Caño negro	En planta
1	Pata izquierda	Caño negro	En planta
1	Pata derecha	Caño negro	En planta
1	Arco principal	Caño negro	En planta
2	Soporte portafaro	Chapa negra	En planta
1	Base de sujeción der.	Chapa negra	En planta
1	Base de sujeción izq.	Chapa negra	En planta
1	Lateral insignia derecho	Chapa negra	En planta
1	Lateral insignia izquierdo	Chapa negra	En planta
4	Soporte del lateral insignia	Chapa negra	En planta
4	Niple de acople	Aleación metálica	Tercerizado

<b>UTN</b>	
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
<b>Dibujo:</b>	<b>Nombre:</b>
JANMHNSL-2	Mario Marchino
<b>Fecha:</b>	<b>TÍTULO:</b>
05/06/07	Despiece de la Jaula Antivuelco Nuevo Modelo de Hierro Negro Sin Lona para Chevrolet S10
	<b>Escola:</b>
	1:12
	<b>Hoja:</b>
	A4



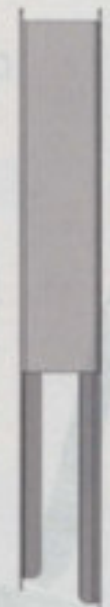
DETALLE A  
ESCALA 1 : 1.5



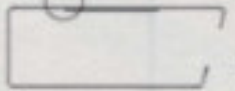
Vista Inferior



Vista Lateral Derecha



Vista Superior



Vista Frontal

B



Vista Lateral Izquierda

DETALLE B  
ESCALA 2 : 1



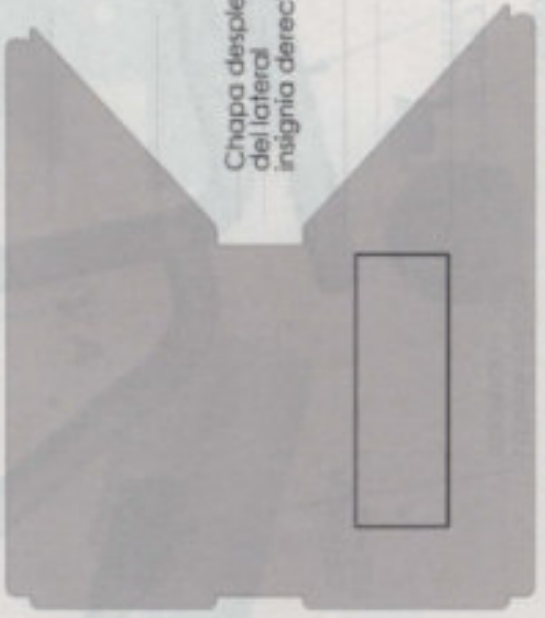
DETALLE A  
ESCALA 1 : 1



Vista Isométrica

A

Chapa desplegada del lateral insignia derecho



**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Dibujó:	Fecha:	Nombre:
JANMINI-3	05/06/07	Mario Marchiso



**TITULO:**

Detalle del lateral insignia derecho

Escala:

1:4

Hoja: A4

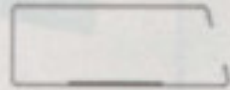
Vista Interior



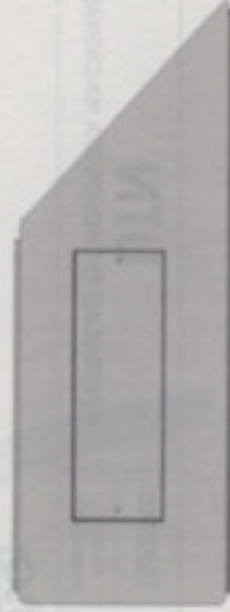
Vista Lateral Derecha



Vista Frontal



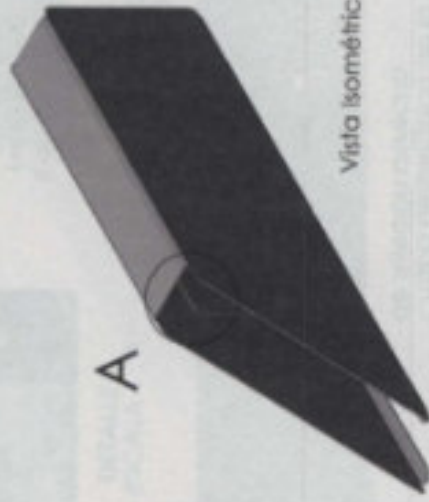
Vista Lateral Izquierda



Vista Superior

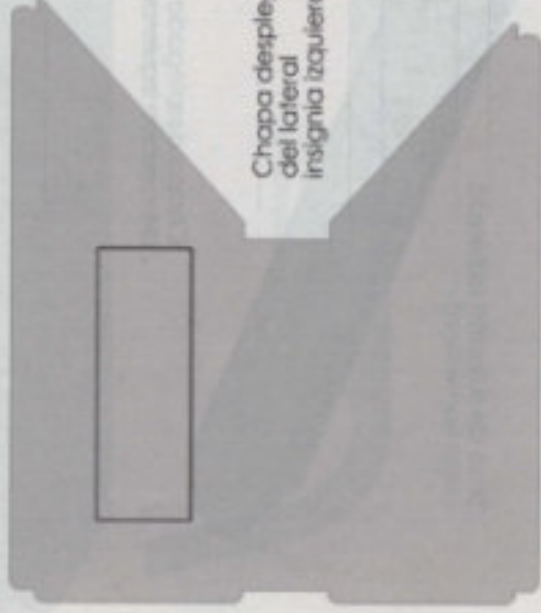


DETALLE A  
ESCALA 1:1



Vista Isométrica

Chapa desplegada  
del lateral  
insignia izquierdo



Dibujo:	Fecha:	Nombre:
JANMHNSL-4	05/06/07	Mario Marchito

<b>TITULO:</b>		
Detalle del lateral insignia izquierdo		
Escala:	Hoja: A4	
1:4		

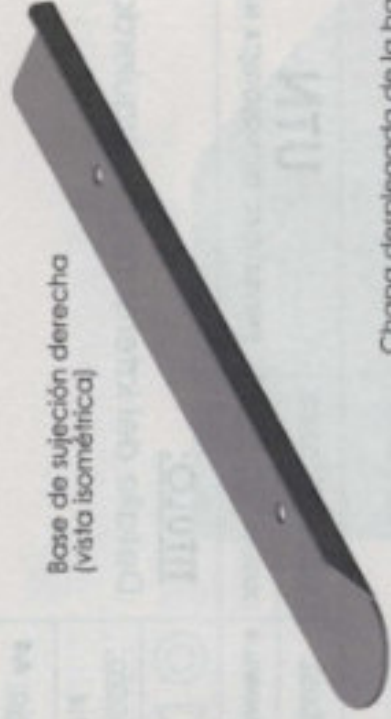
<b>UTN</b>		
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		



Base de sujeción izquierda  
(vista isométrica)



Base de sujeción derecha  
(vista isométrica)



Chapa desplegada de la base de sujeción izquierda



Chapa desplegada de la base de sujeción derecha



SopORTE portafarO  
(vista frontal)  
Escala 1:4



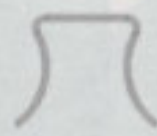
SopORTE portafarO  
(vista isométrica)  
Escala 1:4



SopORTE portafarO  
(vista superior)  
Escala 1:4



SopORTE portafarO  
(vista lateral izquierda)  
Escala 1:4



Chapa desplegada del soporte portafarO  
Escala 1:4



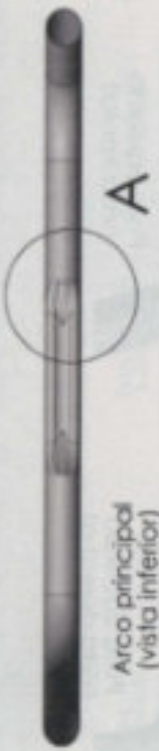
SopORTE del lateral insignia  
(vista isométrica)  
Escala 1:3



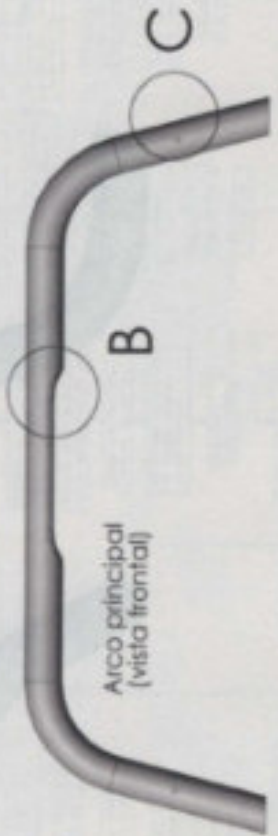
SopORTE del lateral insignia  
(vista frontal)  
Escala 1:3



DibujO:		Fecha:		Nombre:	
JANMINSL-5		05/06/07		Mario Marchelo	
<b>TITULO:</b>					
Detalle de la base de sujeción izquierda y derecha; del soporte portafarO; y del soporte del lateral insignia					
Escala:		UTN			
1:5		UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL			
Hoja: A4					

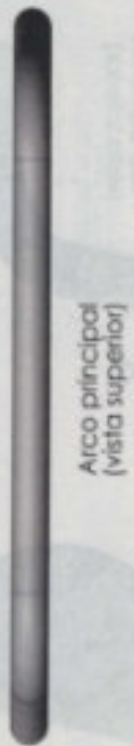


A

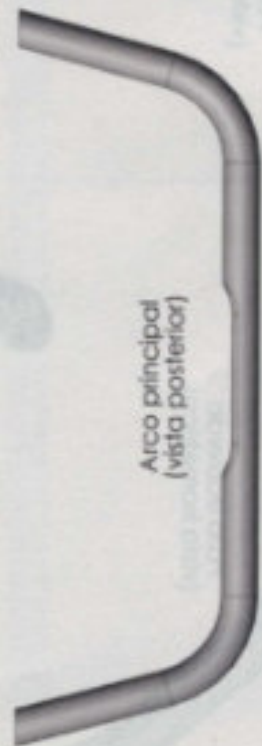


B

C



C



D



A



B



C

<b>Dibujó:</b> JANMINSL-4		<b>Fecha:</b> 05/06/07	<b>Nombre:</b> Mario Marchiso	<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
		<b>TÍTULO:</b> Detalle del arco principal			
<b>Escala:</b> 1:15		<b>Hoja:</b> A4		5	6

1 2 3 4 5 6

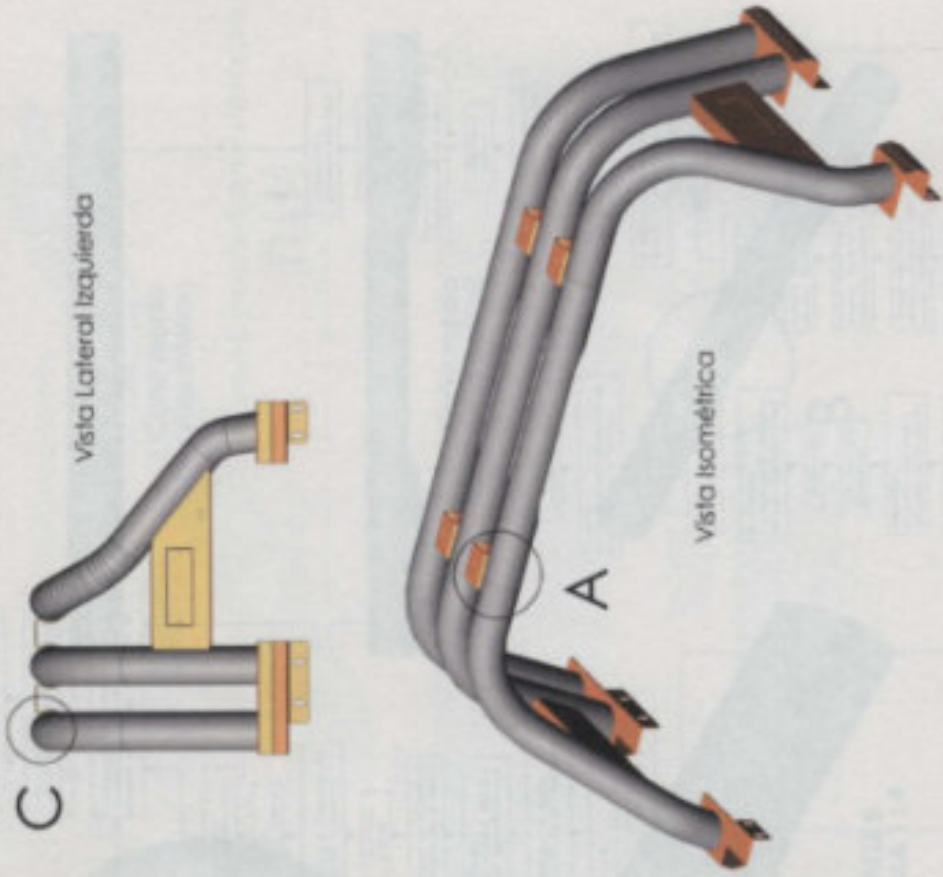
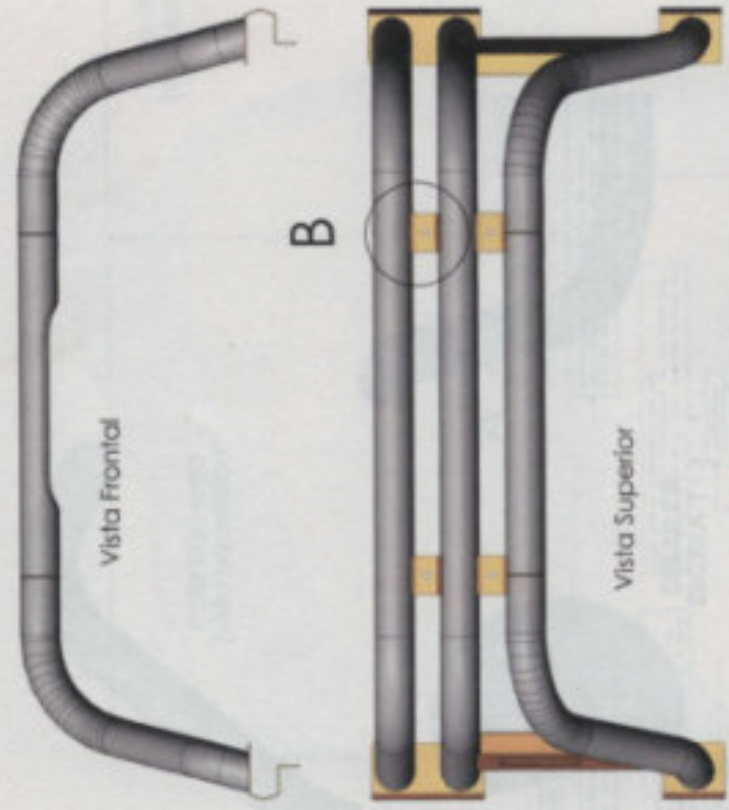




<b>UTN</b>		UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
<b>Dibujio:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>	
JANMHSL-7	05/06/07	Mario Marchiso	
	<b>TITULO:</b>		
<b>Escala:</b>	Detalle del caño medio; pata izquierda y derecha		
1:10			
<b>Hoja:</b>	A4		







<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
<b>Dibujó:</b> JADNMACI-1	<b>Nombre:</b> Mario Marchiso
<b>Fecha:</b> 08/06/07	<b>TÍTULO:</b> Jaula Antivuelco Doble Arco Nuevo Modelo de Acero Con Lona para Chevrolet S10
	<b>Escala:</b> 1:14
<b>Hoja:</b> A4	





Cant.:	Pieza:	Material:	Fabricado:
1	Base de suj. der. delantero	Chapa negra	En planta
1	Base de suj. izq. delantero	Chapa negra	En planta
6	Base bulón	Chapa negra	En planta
6	Lateral base bulón	Caño negro	En planta
6	Tapa de arco y pata	Chapa negra	En planta
6	Tuerca	Aleación de hierro	Terceizado

**Dibujo:** JADNMACL-2

**Fecha:** 08/05/07

**Nombre:** Mario Marchiso

**UTN**

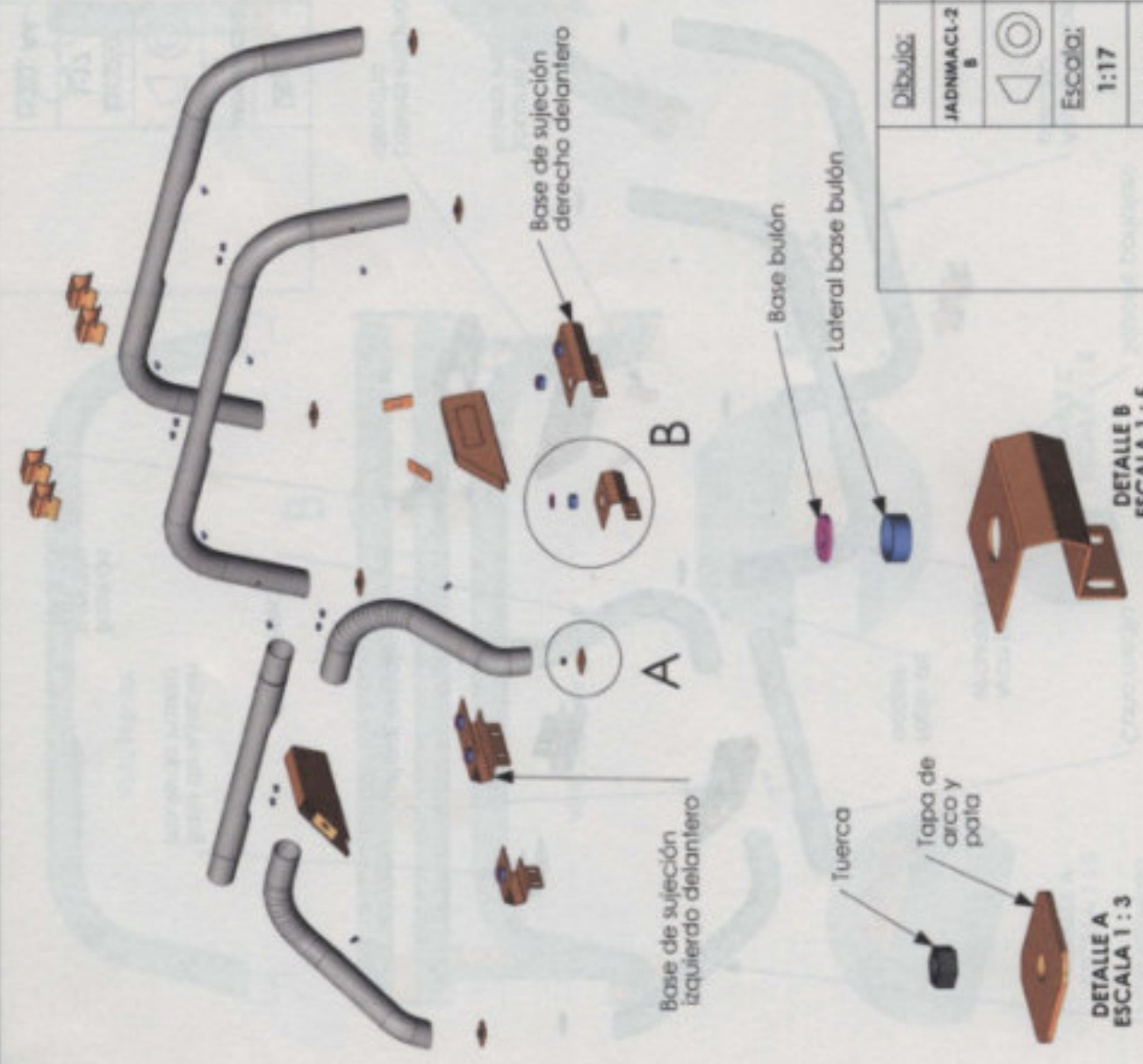
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

**TÍTULO:**

Despiece de la Jaula Antivuelco Doble Arco Nuevo Modelo de Acero Con Lona para Chevrolet S10

**Escala:** 1:17

**Hoja:** A4





DETALLE C  
ESCALA 1 : 3

DETALLE D  
ESCALA 1 : 5

DETALLE E  
ESCALA 1 : 5

Dibujo:		Fecha:		Nombre:	
JADNMACI-2 C		08/05/07		Mario Marchiso	
		<b>TITULO:</b> Despiece de la Jaula Antivuelco Doble Arco Nuevo Modelo de Acero Con Lona para Chevrolet S10			
Escala:		Hoja:			
1:13		A4			

**UTN**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



Vista Inferior



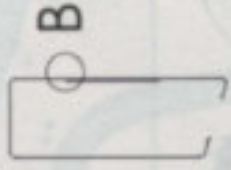
Vista Lateral Derecha



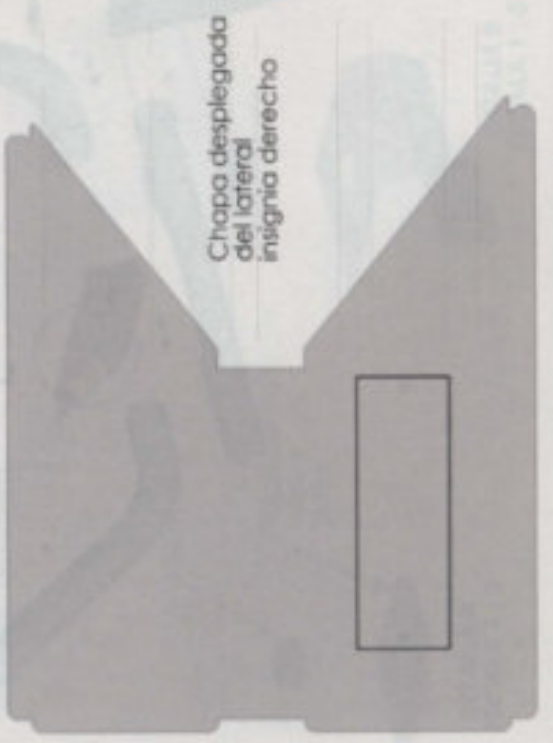
Vista Superior



Vista Frontal



Vista Lateral Izquierda

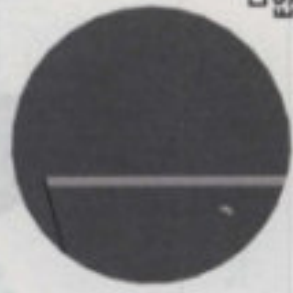


Chapa desplegada del lateral insignia derecho

DETALLE B  
ESCALA 2:1



DETALLE A  
ESCALA 1:1



Vista Isométrica



Dibujo:	Fecha:	Nombre:
JADNMACI-3	09/06/07	Mario Marchiso
Escala:	Hoja: A4	
1:4		

<b>UTN</b>		
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		
<b>TÍTULO:</b>		
Detalle del lateral insignia derecho		

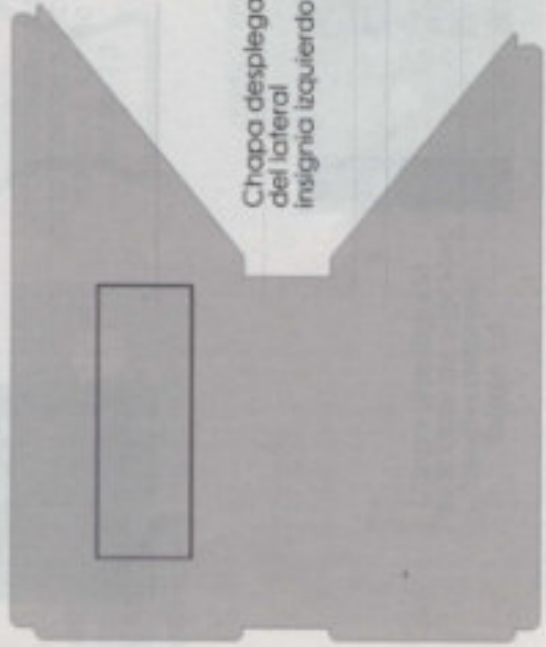
Vista Inferior



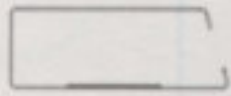
Vista Lateral Derecha



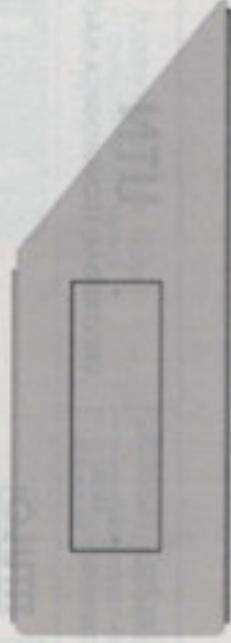
Vista Superior



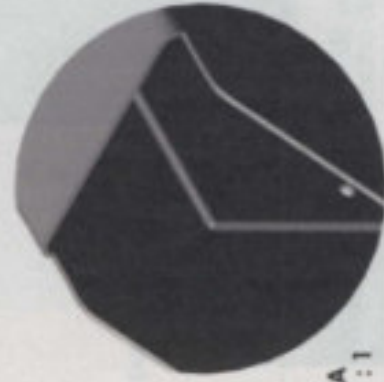
Chapa desplegada del lateral insignia izquierdo



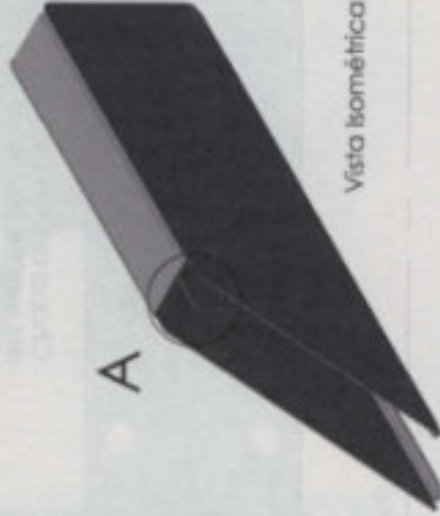
Vista Frontal



Vista Lateral Izquierda



DETALLE A  
ESCALA 1 : 1



Vista Isométrica

Dibujo:		Fecha:		Nombre:	
JADINMACL-4		08/06/07		Mario Marchelo	
Escala:		<b>TITULO:</b> Detalle del lateral insignia izquierdo			
1:4					
Hoja: A4		UTN UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL			

1 2 3 4 5 6





SopORTE portafaro  
(vista lateral inferior)



SopORTE portafaro  
(vista lateral derecha)



SopORTE portafaro  
(vista frontal)



SopORTE portafaro  
(vista lateral izquierda)



SopORTE portafaro  
(vista isométrica)



Chapa desplegada  
del soporte portafaro



SopORTE del  
lateral insignia  
(vista isométrica)

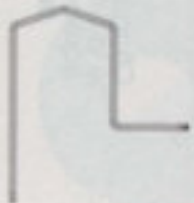


SopORTE del  
lateral insignia  
(vista frontal)

<b>Dibujo:</b>	
<b>Escala:</b>	1:2,5
<b>Hoja:</b>	A4

<b>Dibujo:</b>	JADNMACI-S
<b>Fecha:</b>	08/06/07
<b>Nombre:</b>	Mario Marchiso

<b>UTN</b>	
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
<b>TÍTULO:</b>	
Detalle del soporte portafaro y del soporte del lateral insignia	



Base de sujeción derecho trasero (vista frontal)



Base de sujeción derecho trasero (vista lateral izquierda)



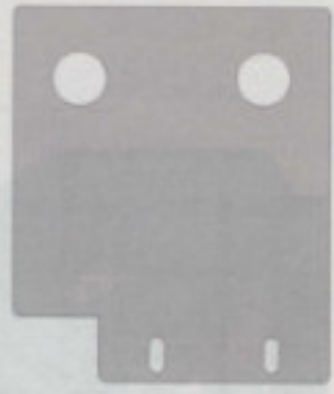
Base de sujeción derecho trasero (vista superior)



Base de sujeción derecho trasero (vista isométrica)



Chapa desplegada de la base de sujeción derecho delantero Escala 1:5



Chapa desplegada de la base de sujeción derecho trasero Escala 1:5



Base de sujeción derecho delantero (vista frontal)



Base de sujeción derecho delantero (vista lateral izquierda)



Base de sujeción derecho delantero (vista superior)

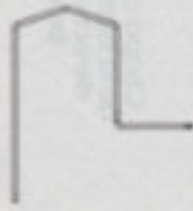


Base de sujeción derecho delantero (vista isométrica)

Dibujista:	Fecha:	Nombre:
JADNMACI-4	09/06/07	Mario Marchitto
	<b>TITULO:</b>	
Escala: 1:4	Detalle de la base de sujeción derecho trasero y derecho delantero	
Hoja: A4		

UTN  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





Base de sujeción izquierdo trasero (vista frontal)



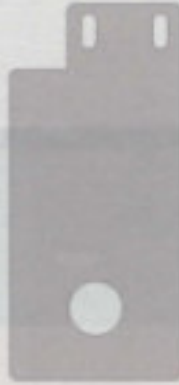
Base de sujeción izquierdo trasero (vista lateral izquierda)



Base de sujeción izquierdo trasero (vista superior)



Base de sujeción izquierdo trasero (vista isométrica)



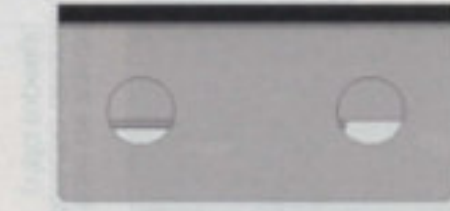
Chapa desplegada de la base de sujeción izquierdo trasero  
Escala 1:5



Base de sujeción izquierdo delantero (vista frontal)



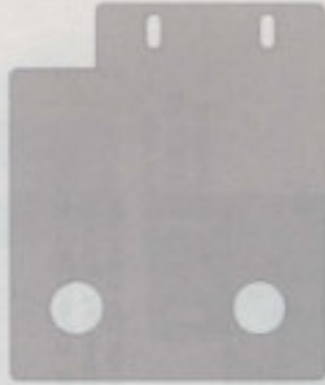
Base de sujeción izquierdo delantero (vista lateral izquierda)



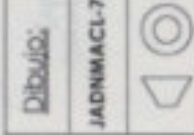
Base de sujeción izquierdo delantero (vista superior)



Base de sujeción izquierdo delantero (vista isométrica)



Chapa desplegada de la base de sujeción izquierdo delantero  
Escala 1:5



Escala: 1:4

Hoja: A4

Dibujo: JADNMACL-7

Fecha: 08/06/07

Nombre: Mario Marchiso

UTN  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

TÍTULO:

Detalle de la base de sujeción derecho trasero y derecho delantero



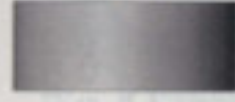
Base bulón  
(vista frontal)



Base bulón  
(vista lateral izquierda)



Lateral base bulón  
(vista frontal)



Lateral base bulón  
(vista lateral izquierda)



Lateral base bulón  
(vista isométrica)



Base bulón  
(vista isométrica)



Tapa de pata y arco  
(vista frontal)



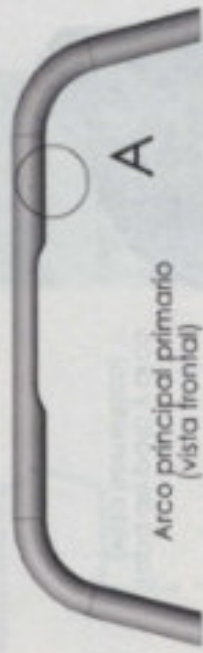
Tapa de pata y arco  
(vista lateral izquierda)



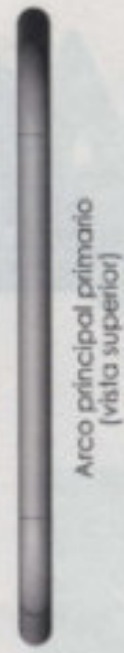
Tapa de pata y arco  
(vista isométrica)

<b>Dibujo:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
JADNMACL-8		08/06/07	Mario Marchelo	
		<b>TÍTULO:</b>		Detalle del lateral base bulón; base bulón y tapa de pata y arco
<b>Escala:</b> 1:1,2		<b>Hoja:</b> A4		

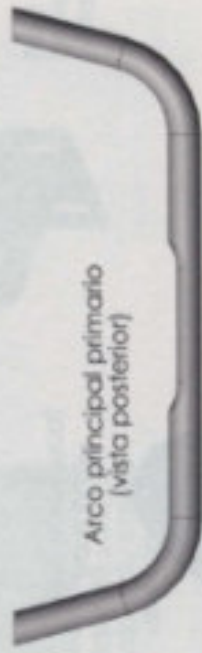




A



Arco principal primario  
(vista superior)

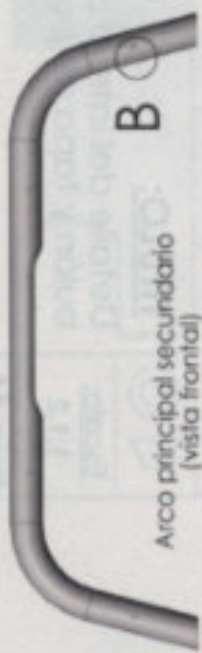


Arco principal primario  
(vista posterior)

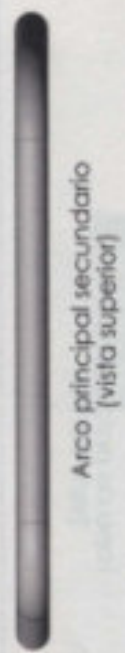
D



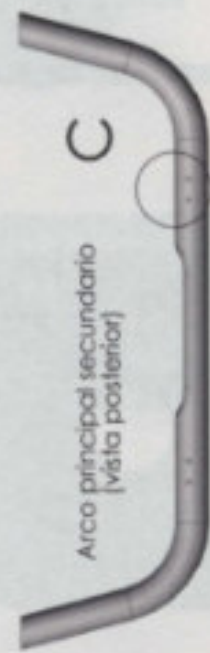
Arco principal primario  
(vista inferior)



B



Arco principal secundario  
(vista superior)



Arco principal secundario  
(vista posterior)

DETALLE D  
ESCALA 1 : 6



DETALLE A  
ESCALA 1 : 6

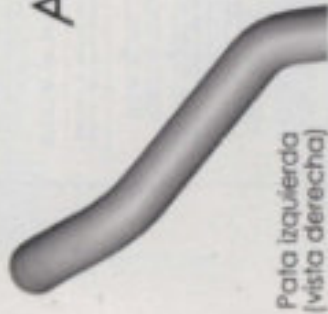


DETALLE B  
ESCALA 1 : 6



DETALLE C  
ESCALA 1 : 6

<p><b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</p>		
<p><b>Dibujó:</b> JADNMACL-9</p>	<p><b>Fecha:</b> 08/06/07</p>	<p><b>Nombre:</b> Mario Marchiso</p>
<p></p>	<p><b>TÍTULO:</b> Detalle del arco principal primario y secundario</p>	
<p><b>Escala:</b> 1:17</p>	<p><b>Hoja:</b> A4</p>	



Pata izquierda  
(vista derecha)



Pata izquierda  
(vista inferior)



Pata izquierda  
(vista izquierda)



Pata izquierda  
(vista frontal)



DETALLE A  
ESCALA 1:5



DETALLE B  
ESCALA 1:5



DETALLE C  
ESCALA 1:5



DETALLE D  
ESCALA 1:5



Pata derecha  
(vista derecha)



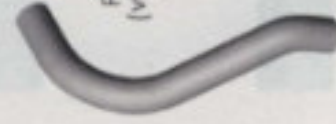
Pata derecha  
(vista inferior)



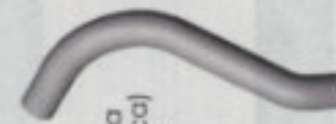
Pata derecha  
(vista izquierda)



Pata derecha  
(vista frontal)



Pata izquierda  
(vista isométrica)  
Escala 1:15



Pata derecha  
(vista isométrica)  
Escala 1:15

	<b>Dibujo:</b>	JADIMACI-19	<b>Fecha:</b>	08/06/07	<b>Nombre:</b>	Mario Marchiso
<b>Escala:</b>		1:10		<b>TITULO:</b>		
<b>Hoja:</b>		A4		Detalle de la pata izquierda y derecha		

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL





Caño medio  
(vista inferior)



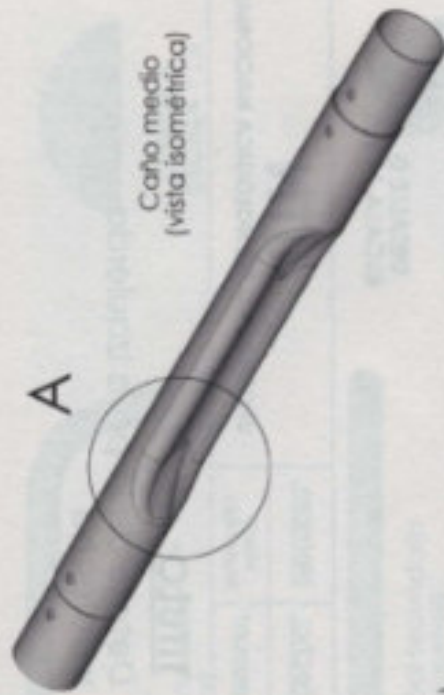
Caño medio  
(vista frontal)



Caño medio  
(vista superior)



Caño medio  
(vista posterior)



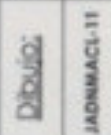
Caño medio  
(vista isométrica)



Caño medio  
(vista izquierda)



DETALLE A  
ESCALA 1:3



Dibujó:

JADIMMACI-11

Fecha:

08/04/07

Nombre:

Mauro Marchisio

**TITULO:**

Detalle del caño medio

Escala:

1:7

Hoja:

A4

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL









Vista Inferior



Vista Frontal



Vista Superior



Vista Isométrica Frontal



Vista Lateral Izquierda



Vista Isométrica Posterior

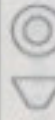
Dibujo: DUAJHN-1

Fecha: 13/06/07

Nombre: Mario Marcheso

UTN

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



TÍTULO:

Defensa en U de Acero Inoxidable o de Hierro Negro para Chevrolet S10

Escala: 1:11

Hoja: A4



Cant.	Pieza	Material	Fabricado:
1	Arco de la defensa en U	Acero inox. o Hierro negro	En planta
1	SopORTE de sujeción der.	Chapa negra	En planta
1	SopORTE de sujeción izq.	Chapa negra	En planta
2	SopORTE auxiliar	Chapa negra	En planta
2	SopORTE de la terminación	Chapa negra	En planta
4	SopORTE del cubrecarter	Chapa negra	En planta
1	Cubrecarter	Chapa negra	En planta
1	Caño medio	Hierro negro	En planta
4	Niple de acople	Aleación metálica	Tercerizado
1	Terminación plástica	Plástico	Tercerizado



Dibujo:	Fecha:	Nombre:
DUAJHN-2	13/06/07	Mario Marchiso
<b>TITULO:</b> Despiece de la Defensa en U de Acero Inoxidable o de Hierro Negro para Chevrolet S10		
Escala: <b>1:10</b>	Hoja: <b>A4</b>	

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



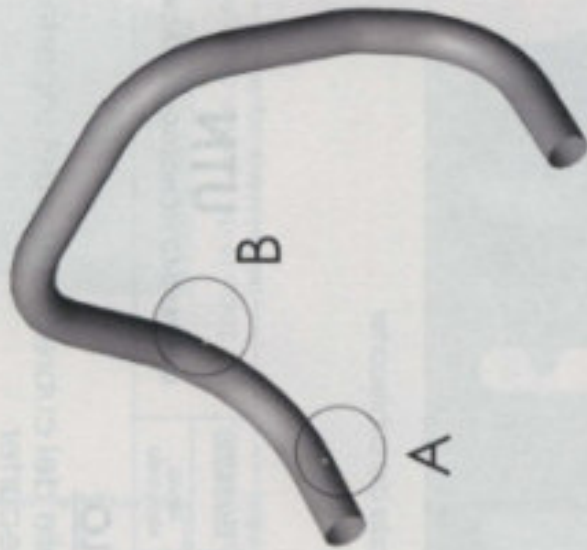
Vista Frontal



Vista Lateral Izquierdo



Vista Superior



Vista Isométrica

A

B

DETALLE B  
ESCALA 1:3



DETALLE A  
ESCALA 1:3



Dibujo:

DUA/1HN-3

Fecha:

13/06/07

Nombre:

Mario  
Marchiso

UTN

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

TÍTULO:

Detalle del arco de la defensa en U

Escala:

1:10

Hoja: A4

1

2

3

4

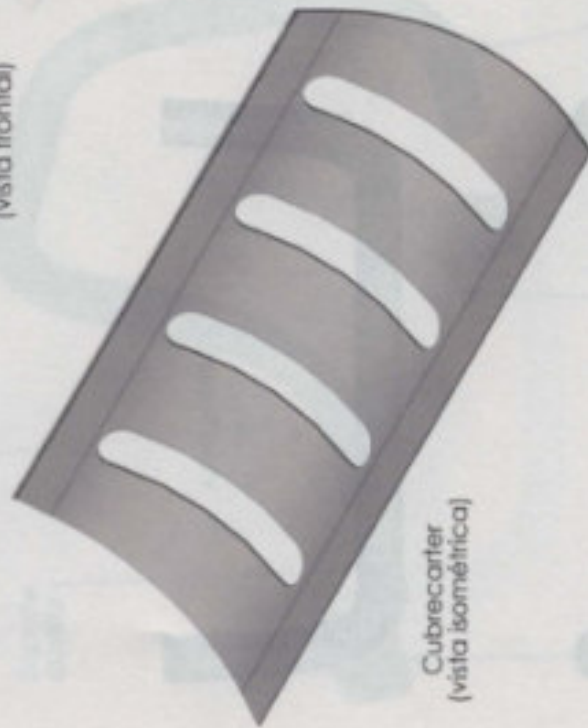
5

6

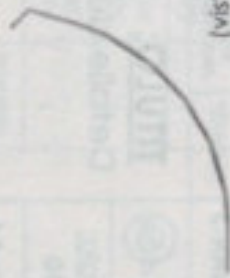




Cubrearter  
(vista frontal)



Cubrearter  
(vista isométrica)



Cubrearter  
(vista lateral izquierda)



Chapa desplegada del cubrearter



Soporte del  
cubrearter  
(vista isométrica)  
Escala 1:1



Soporte del  
cubrearter  
(vista lateral izq.)  
Escala 1:1



Soporte del  
cubrearter  
(vista frontal)  
Escala 1:1

Dibujo:

DUAJHN-4

Fecha:

13/06/07

Nombre:

Mario  
Marchiso

Escala:

1:6

Hoja:

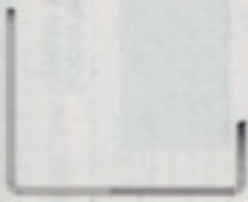
A4

**TITULO:**

Detalle del cubrearter y del soporte  
cubrearter

**UTN**

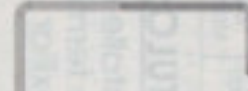
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



SopORTE de sujeci3n izq.  
(vista frontal)



SopORTE de sujeci3n izquierdo  
(vista lateral izquierdo)



SopORTE de sujeci3n der.  
(vista frontal)



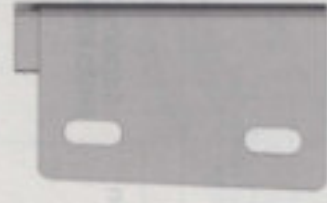
SopORTE de sujeci3n derecho  
(vista lateral izquierdo)



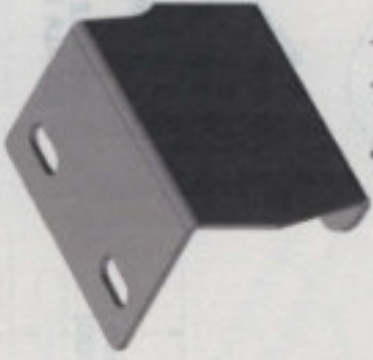
SopORTE de sujeci3n izq.  
(vista superior)



SopORTE de sujeci3n izq.  
(vista isom3trica)



SopORTE de sujeci3n der.  
(vista superior)



SopORTE de suj. der.  
(vista isom3trica)



Chapa desplegada del  
sopORTE de sujeci3n izq.  
Escala 1:4



Chapa desplegada del  
sopORTE de sujeci3n der.  
Escala 1:4

Dibujista:	Fecha:	Nombre:
DUAIHN-5	13/06/07	Mario Marchiso
	<b>TITULO:</b>	
Escala:	Detalle del soporte de sujeci3n derecho e izquierdo	
Hoja:	A4	

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOL3GICA NACIONAL





Caño medio  
(vista inferior)  
Escala 1:5



Caño medio  
(vista frontal)  
Escala 1:5



Caño medio  
(vista isométrica)  
Escala 1:5



Caño medio  
(vista lateral izquierda)  
Escala 1:5



DETALLE A  
ESCALA 1:2



SopORTE auxiliar  
(vista frontal)



SopORTE auxiliar  
(vista isométrica)

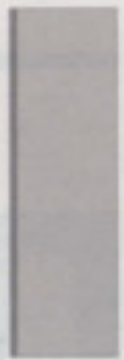


SopORTE terminación  
(vista isométrica)

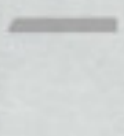


SopORTE terminación  
(vista lateral izquierda)

DETALLE B  
ESCALA 1:1.2



SopORTE auxiliar  
(vista frontal)



SopORTE auxiliar  
(vista lateral izquierdo)

Dibujo: DUAJHN-6		Fecha: 13/06/07	Nombre: Mario Marchiso	UTN UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Escala: 1:2		TITULO: Detalle del caño medio; del soporte de terminación y del soporte auxiliar		
Hoja: A4				

Proceso Industrial: Porta-equipaje de Hierro Negro para Renault Kangoo

Referido: Plano PEIN-1 a PEIN-6

Base

Porta-equipaje

Deposito a retazo de coque (barra de hierro negro)

Corte del coque (sierra de corte)

Sumado del coque (molidores)

Resque del coque (sierra de corte)

Resaca (o.j. vertical)

Parante

Deposito a retazo de coque (barra de hierro negro)

Corte del coque (sierra de corte)

Resaca (o.j. vertical)

Soporte de sujeción 1 y 2

Deposito a retazo de coque negro

Corte del soporte (guillotina)

Perforado externo de la chapa (sujeción con rebaje apropiado)

Primer pliegue de la chapa (prensa con matriz adecuada)

Segundo pliegue de la chapa (prensa con matriz adecuada)

Resaca (o.j. vertical)

Soporte Auxiliar

Deposito a retazo de coque negro

Corte del soporte (guillotina)

Resaca (o.j. vertical)

Soporte de Baranda

Deposito a retazo de coque negro

Corte del soporte (guillotina)

Resaca (o.j. vertical)

Baranda Principal

Deposito a retazo de coque (barra de hierro negro)

Corte del coque (sierra de corte)

Sumado de la primera coque (molidores)

Sumado de la segunda coque (molidores)

Resque del coque (sierra de corte)

Resaca (o.j. vertical)

Baranda secundaria

Deposito a retazo de coque (barra de hierro negro)

Corte del coque (sierra de corte)

Sumado del coque (molidores)

Resque del coque (sierra de corte)

Resaca (o.j. vertical)

Inspección

Acabado y soldado del parante, soporte de sujeción 1 y 2, soporte auxiliar, soporte de baranda, baranda principal y secundaria y la base del porta-equipaje (molidores negro)

Pulido de terminación del coque de soldadura (puntas de ruido)

Lavado de los sistemas y perfectado (sistemas de lavado)

Enjuague de la pieza (sistemas de enjuague)

Secado (secador)

Aplicación de la pintura electrostática (sistemas de enjuague)

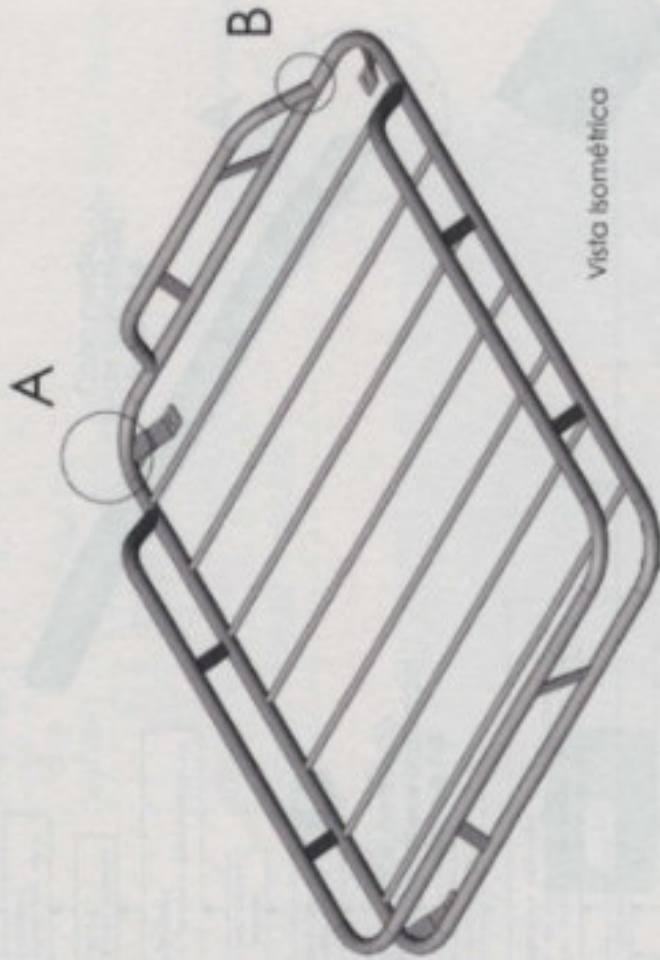
Curado ( horno a 200°C)

Enfriado por aire (ventilador)

Inspección final y entrega



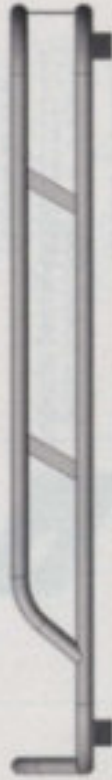
Vista Inferior



Vista Isométrico



Vista Frontal



Vista Lateral Izquierda



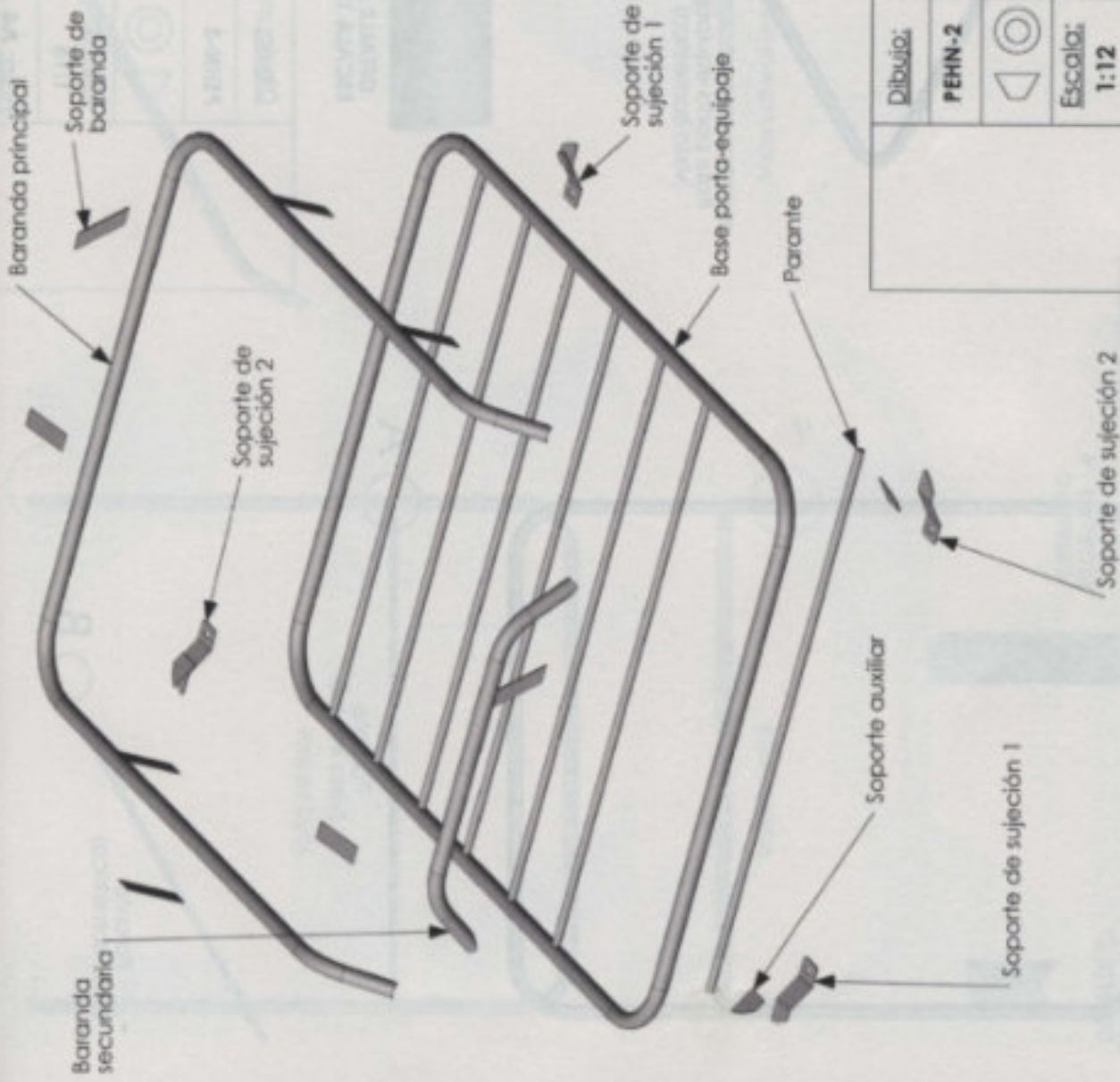
DETALLE A  
ESCALA 1 : 5



DETALLE B  
ESCALA 1 : 5

Dibujo:	PEHN-1	Fecha:	19/06/07	Nombre:	Mario Marchio
Escala:	1:14	TITULO:		Porta-Equipaje de Hierro Negro para Renault Kangoo	
Hoja:	A4				

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



Cant.:	Pieza:	Material:	Fabricado:
1	Baranda principal	Caño negro	En planta
1	Baranda secundaria	Caño negro	En planta
1	Base porta-equipaje	Caño negro	En planta
7	Parante	Hierro negro	En planta
2	SopORTE de sujeción 1	Chapa negra	En planta
2	SopORTE de sujeción 2	Chapa negra	En planta
4	SopORTE auxiliar	Chapa negra	En planta
8	SopORTE de baranda	Chapa negra	En planta

Dibujo:	Fecha:	Nombre:	<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
PEHN-2	19/06/07	Mario Marchio	
			<b>TÍTULO:</b> Porta-Equipaje de Hierro Negro para Renault Kangoo
Escala:			
1:12			
Hoja: A4			



Base porta-equipaje  
(vista superior)



Base porta-equipaje  
(vista isométrica)



Parante  
(vista frontal)



Parante  
(vista isométrica)



DETALLE A  
ESCALA 1 : 1



DETALLE B  
ESCALA 1 : 1



<b>Dibujó:</b> FEHN-3		<b>Fecha:</b> 19/06/07	<b>Nombre:</b> Mario Marchiso	<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
		<b>TÍTULO:</b> Detalle del parante; y la base porta-equipaje		
<b>Escala:</b> 1:15				
<b>Hoja:</b> A4				



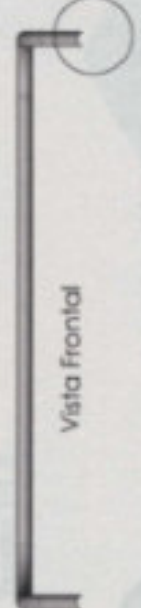
Vista Interior



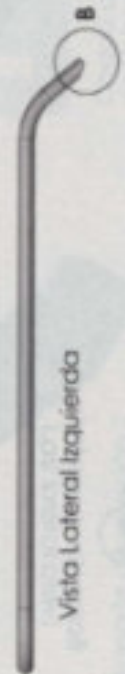
Vista Isométrica



DETALLE A  
ESCALA 1:4



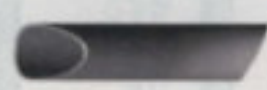
Vista Frontal



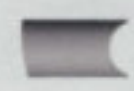
Vista Lateral Izquierda



DETALLE B  
ESCALA 1:4



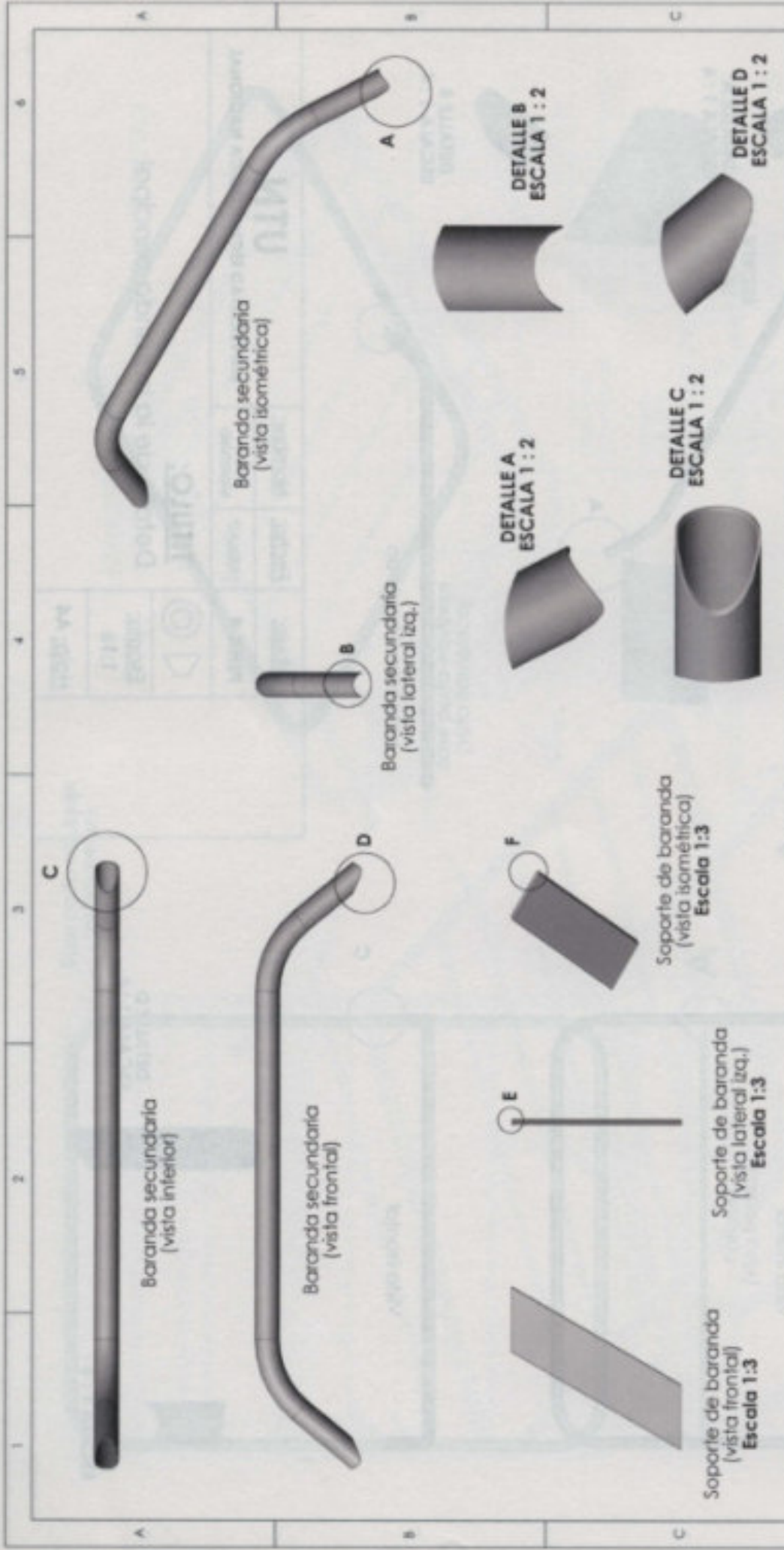
DETALLE D  
ESCALA 1:4



DETALLE C  
ESCALA 1:4

<b>UTN</b>		UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
<b>Dibujo:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>	
PEHN-4	19/06/07	Mario Marchiso	
	<b>TITULO:</b>		
<b>Escala:</b>	Detalle de la baranda principal		
1:15			
<b>Hoja:</b>	A4		





Baranda secundaria  
(vista inferior)

Baranda secundaria  
(vista frontal)

Baranda secundaria  
(vista isométrica)

Baranda secundaria  
(vista lateral izq.)

Soporte de baranda  
(vista frontal)  
Escala 1:3

Soporte de baranda  
(vista lateral izq.)  
Escala 1:3

Soporte de baranda  
(vista isométrica)  
Escala 1:3

DETALLE E  
ESCALA 4:1

DETALLE A  
ESCALA 1:2

DETALLE B  
ESCALA 1:2

DETALLE C  
ESCALA 1:2

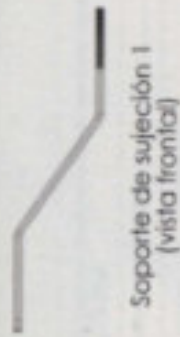
DETALLE D  
ESCALA 1:2

DETALLE F  
ESCALA 3:1

DETALLE E  
ESCALA 4:1

Dibujo:	Fecha:	Nombre:
PEHN-5	19/06/07	Mario Marchiso
<b>TITULO:</b>		
Detalle de la baranda secundaria; y del soporte de baranda		
Escala:	Hoja: A4	
1:7		

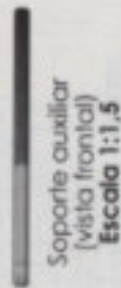
**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



Soporte de sujeción 1  
(vista frontal)



Soporte de sujeción 1  
(vista superior)



Soporte auxiliar  
(vista frontal)  
Escala 1:1,5



Soporte auxiliar  
(vista superior)  
Escala 1:1,5



Soporte de sujeción 1  
(vista isométrica)



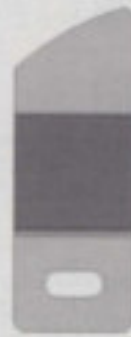
Chapa desplegada  
de la base de sujeción 1



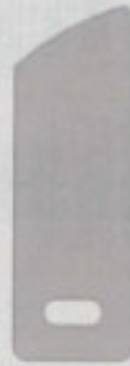
Soporte auxiliar  
(vista isométrica)  
Escala 1:1,5



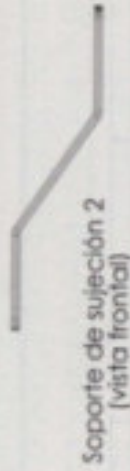
Soporte de sujeción 2  
(vista isométrica)



Soporte de sujeción 2  
(vista superior)



Chapa desplegada  
de la base de sujeción 2



Soporte de sujeción 2  
(vista frontal)

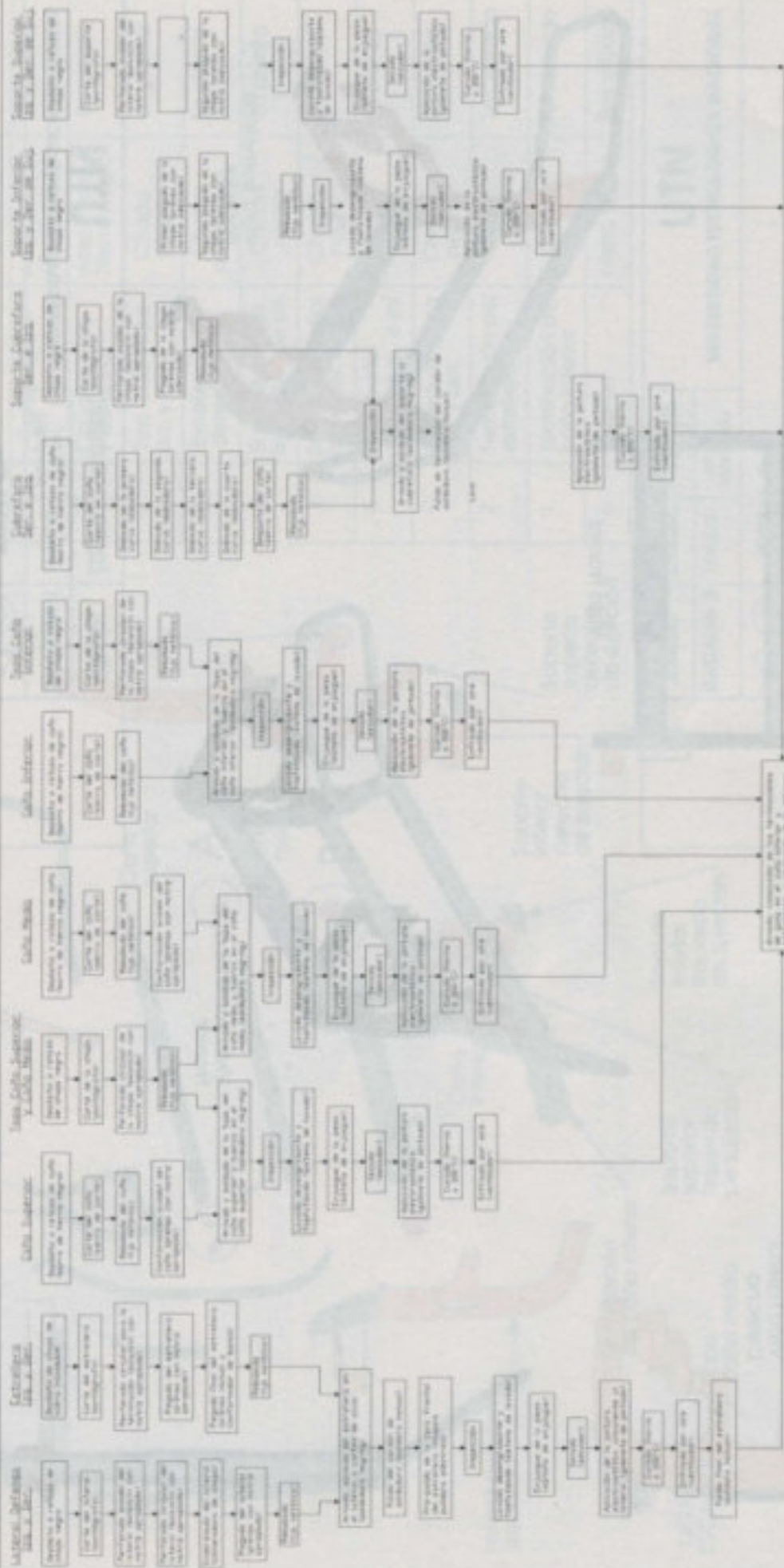
Dibujo:	Fecha:	Nombre:	UTN UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
PEHN-6	19/06/07	Mario Marchiis	
			<b>TÍTULO:</b> Detalle del soporte auxiliar; soporte de sujeción 1; y soporte de sujeción 2
Escala:			
1:3			
Hoja:			A4



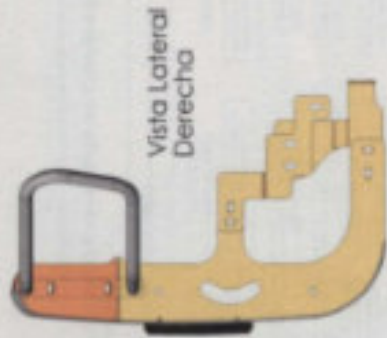


Proceso Industrial: Defensa Artillera con Cabecero de Hierro Negro para Feyota 2006

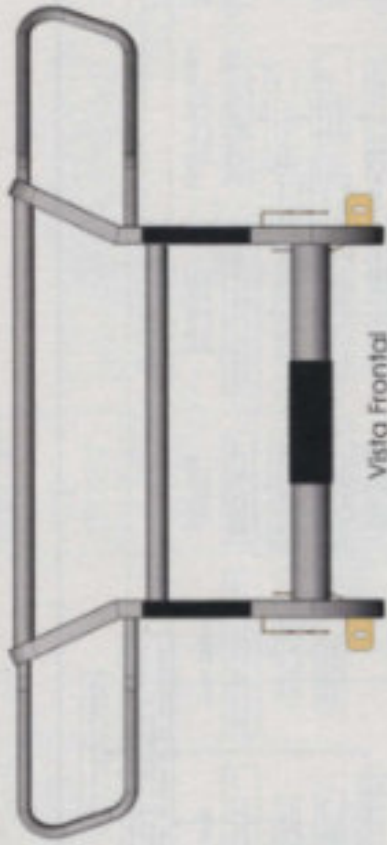
Subido: Pao-DACABENI e INACABEN4







Vista Lateral Derecha



Vista Frontal



Vista Isométrica Frontal



Vista Isométrica Posterior

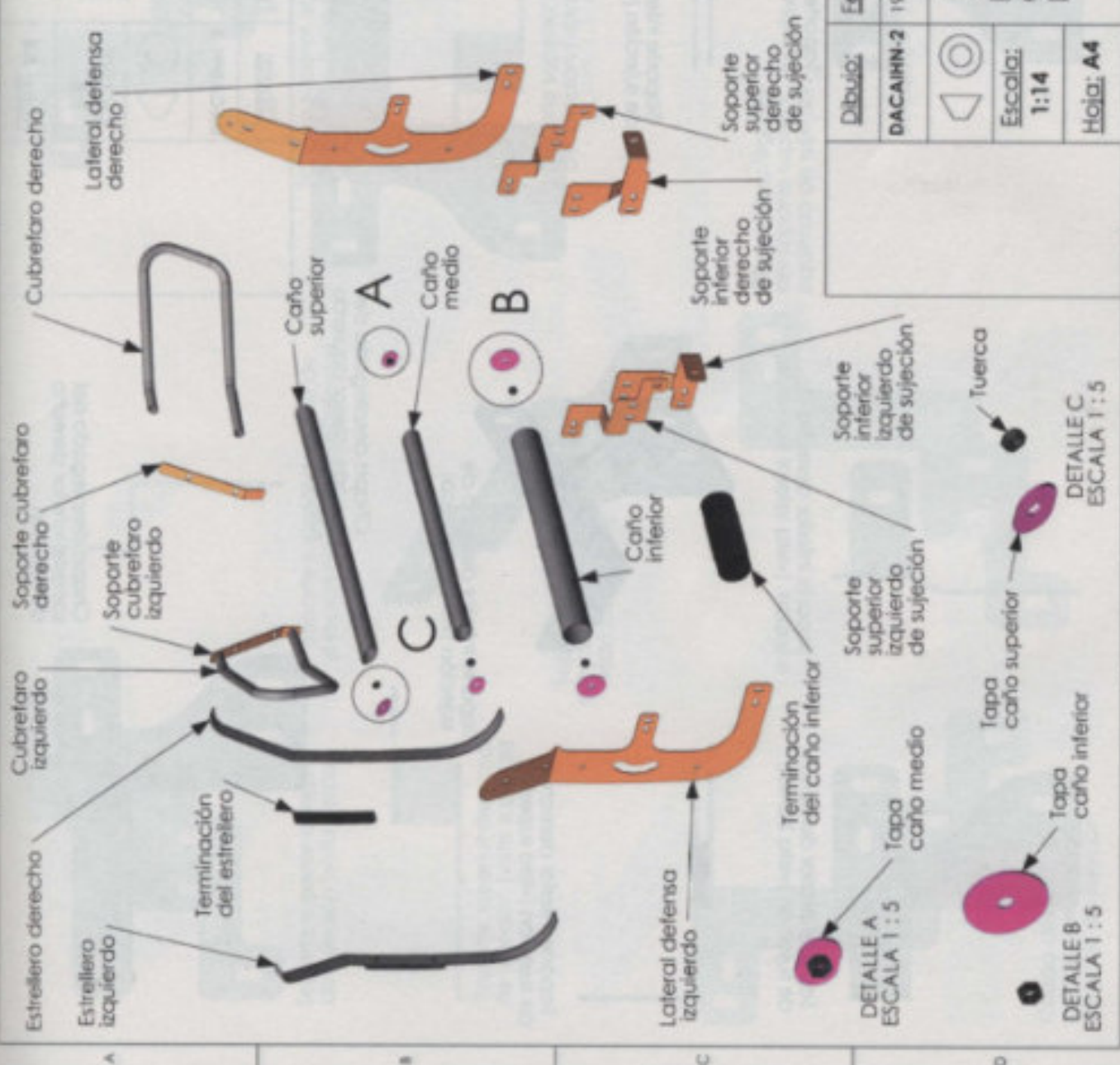


Vista Superior

Dibujo:	Fecha:	Nombre:
DACAHHN-1	19/06/07	Mario Marchelo
Escala:	Hoja: A4	
1:14		

<b>UTN</b>		
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		
<b>TÍTULO:</b>		
Defensa Artillera con Cubrefaro de Acero Inoxidable o de Hierro Negro para Toyota 2006		

Cant.:	Pieza:	Materia:	Fabricado:
1	Caño superior	Acero inox. o Hierro negro	En planta
1	Caño medio	Acero inox. o Hierro negro	En planta
1	Caño inferior	Acero inox. o Hierro negro	En planta
2	Cubrefaro izq. y derecho	Acero inox. o Hierro negro	En planta
2	Sop. cubrefaro izq. y der.	Chapa negra	En planta
2	Estrellero izq. y derecho	Chapa acero inox.	En planta
2	Soparte inferior izq. y der. de suj.	Chapa negra	En planta
2	Soparte superior izq. y der. de suj.	Chapa negra	En planta
6	Tapa caño medio, sup. e inf.	Chapa negra	En planta
2	Lateral defensa izq. y der.	Chapa negra	En planta
2	Terminación del estrellero	Goma	Tercerizado
1	Terminación del caño inferior	Goma	Tercerizado
6	Tuerca	Hierro negro	Tercerizado

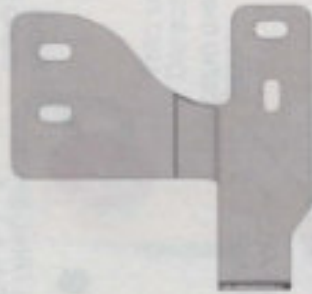


**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

**TÍTULO:**  
Despiece de la Defensa Artillera con Cubrefaro de Acero Inoxidable o de Hierro Negro para Toyota 2006

Dibujo:	Nombre:
DACAIHN-2	Mario Marchisio
Fecha:	
19/06/07	
Escala:	
1:14	
Hoja:	
A4	





SopORTE inferior derecho de sujeción (vista frontal)



SopORTE inferior derecho de sujeción (vista lateral izquierda)



SopORTE inferior derecho de sujeción (vista superior)



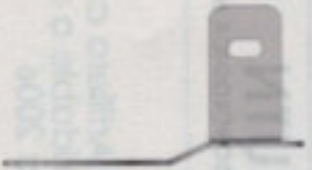
SopORTE inferior derecho de sujeción (vista isométrica)



Chapa desplegada del soporte inferior derecho de sujeción



SopORTE inferior izquierdo de sujeción (vista frontal)



SopORTE inferior izquierdo de sujeción (vista lateral izquierda)



SopORTE inferior izquierdo de sujeción (vista superior)



SopORTE inferior izquierdo de sujeción (vista isométrica)



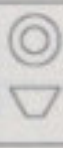
Chapa desplegada del soporte inferior izquierdo de sujeción

Dibujos:  
DACA/INH-3

Fecha:  
19/06/07

Nombre:  
Mario Marchio

UTN  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



TITULO:

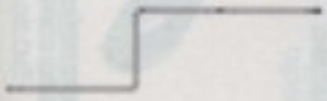
Detalle del soporte inferior derecho e izquierdo de sujeción

Escala:  
1:5

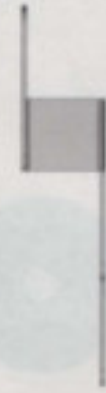
Hoja: A4



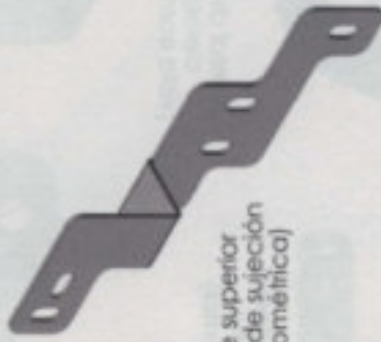
SopORTE superior derecho de sujeci3n (vista frontal)



SopORTE superior derecho de sujeci3n (vista lateral izquierda)



SopORTE superior derecho de sujeci3n (vista superior)



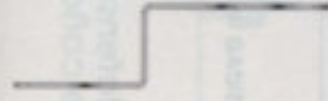
SopORTE superior derecho de sujeci3n (vista isom3trica)



Chapa desplegada del soporte superior derecho de sujeci3n



SopORTE superior izquierdo de sujeci3n (vista frontal)



SopORTE superior izquierdo de sujeci3n (vista lateral izquierda)



SopORTE superior izquierdo de sujeci3n (vista superior)



SopORTE superior izquierdo de sujeci3n (vista isom3trica)

Chapa desplegada del soporte superior izquierdo de sujeci3n

Dibujo:	Fecha:	Nombre:	UNIVERSIDAD TECNOL3GICA NACIONAL
DACAIHN-4	19/06/07	Mario Marchiso	
TITULO:			Detalle del soporte superior derecho e izquierdo
Escala:			
Hoja: A4			

UTN

UNIVERSIDAD TECNOL3GICA NACIONAL

TITULO:

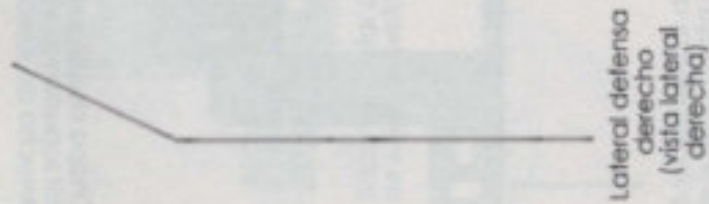
Detalle del soporte superior derecho e izquierdo

Escala:

1:5

Hoja: A4





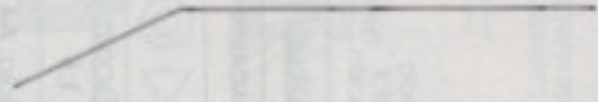
Lateral defensa  
derecho  
(vista lateral  
derecha)



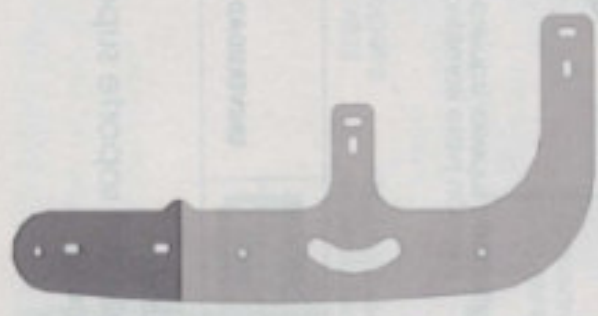
Lateral defensa  
derecho  
(vista frontal)



Lateral defensa  
derecho  
(vista isométrica)



Lateral defensa  
izquierdo  
(vista derecha)



Lateral defensa  
izquierdo  
(vista frontal)



Lateral defensa  
izquierdo  
(vista isométrica)



Tapa caño inferior  
(vista frontal)  
Escala 1:3



Tapa caño medio  
(vista frontal)  
Escala 1:3



Tapa caño superior  
(vista frontal)  
Escala 1:3



Tapa caño inferior  
(vista isométrica)  
Escala 1:3



Tapa caño inferior  
(vista isométrica)  
Escala 1:3

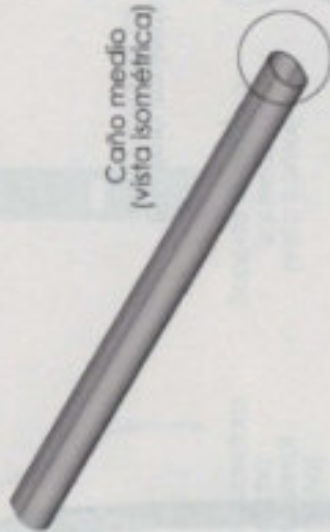


Tapa caño medio  
(vista isométrica)  
Escala 1:3

<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
<b>Dibujó:</b> DACAIHN-5	<b>Nombre:</b> Mario Marchallo
<b>Fecha:</b> 19/06/07	<b>TÍTULO:</b> Detalle del lateral defensa derecho e izquierdo; y tapa de caño inferior, medio y superior
	<b>Escala:</b> 1:9
<b>Hoja:</b> A4	



Caño medio  
(vista frontal)



Caño medio  
(vista isométrica)

A



Caño medio  
(vista lateral  
izquierda)



DETALLE A  
ESCALA 1:2



DETALLE B  
ESCALA 1:2



Caño superior  
(vista isométrica)

B



Caño superior  
(vista frontal)



Caño superior  
(vista lateral  
izquierda)



Caño inferior  
(vista isométrica)



Caño inferior  
(vista frontal)



Caño inferior  
(vista lateral  
izquierda)

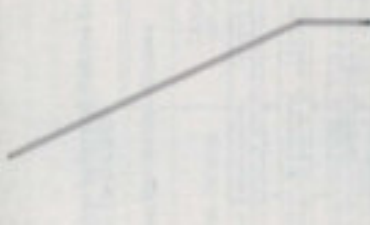
<b>UTN</b>		<b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</b>	
<b>Dibujó:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>	
DACAIHN-6	19/06/07	Mario Marchiso	
	<b>TÍTULO:</b>		
<b>Escala:</b>	Detalle del caño inferior; medio y superior		
1:8			
<b>Hoja:</b>	A4		

1 2 3 4 5 6





<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		<b>Dibujista:</b> DCAIHN-7	<b>Fecha:</b> 19/06/07	<b>Nombre:</b> Mario Marchiso
		<b>TÍTULO:</b> Detalle del estrellero derecho e izquierdo		
		<b>Escala:</b> 1:8	<b>Hoja:</b> A4	



SopORTE cubrefaro derecho (vista lateral derecha)



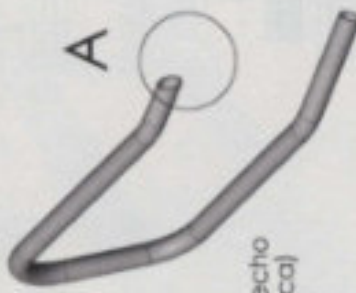
SopORTE cubrefaro izquierdo (vista frontal)



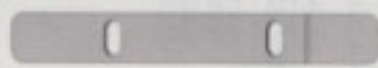
SopORTE cubrefaro izquierdo (vista isométrica)



DETALLE A ESCALA 1:2



Cubrefaro derecho (vista isométrica) Escala 1:8



SopORTE cubrefaro derecho (vista frontal)



SopORTE cubrefaro derecho (vista isométrica)



Cubrefaro izquierdo (vista frontal) Escala 1:7



Cubrefaro izquierdo (vista lateral izquierda) Escala 1:7



Cubrefaro izquierdo (vista superior) Escala 1:7



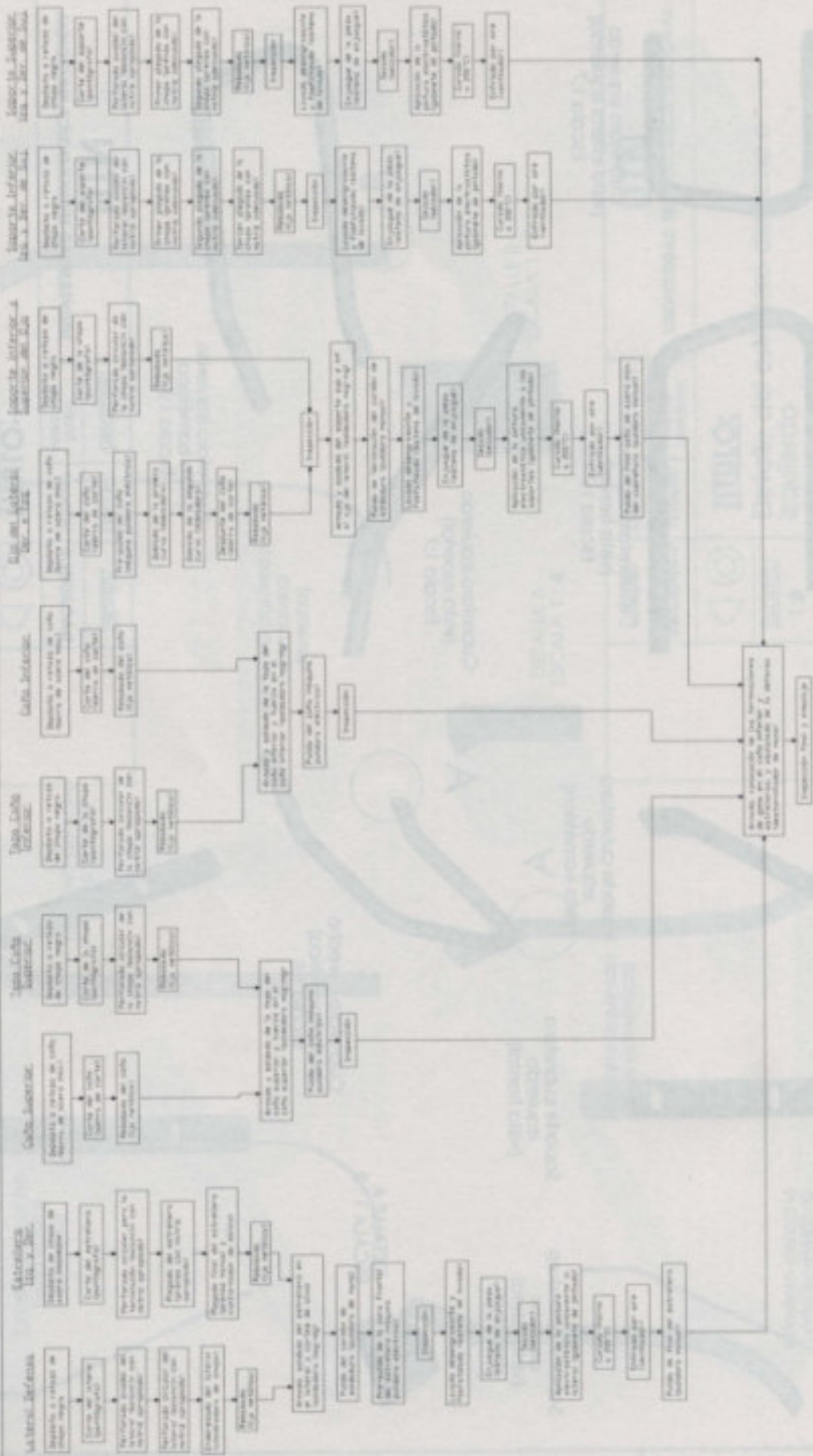
Cubrefaro izquierdo (vista isométrica) Escala 1:7

Dibujo:		Fecha:	Nombre:	UTN UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
DACAHH-8		19/06/07	Mario Marchiso	
TITULO:		Detalle del estrellero derecho e izquierdo		
Escala:		1:5		
Hoja:		A4		



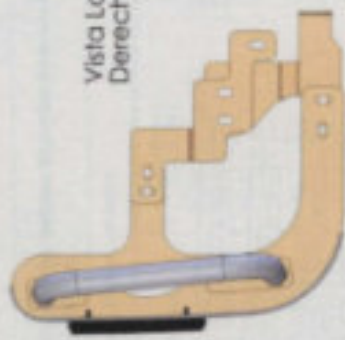
**Proceso Industrial: Defensa Deportiva de Acero Inoxidable para Tlayota 2006**

Modelo: Paso 2004106-1 a 2004106-4





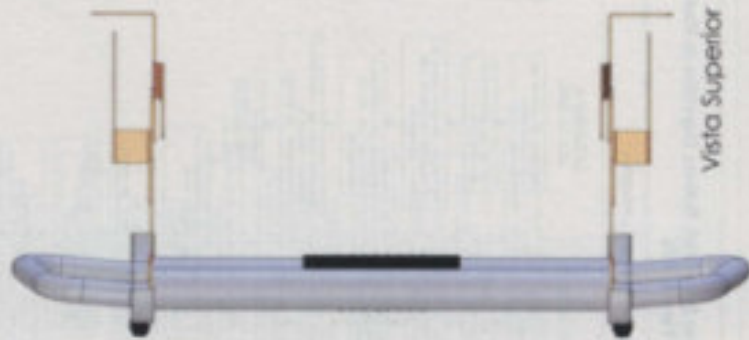




Vista Lateral Derecha



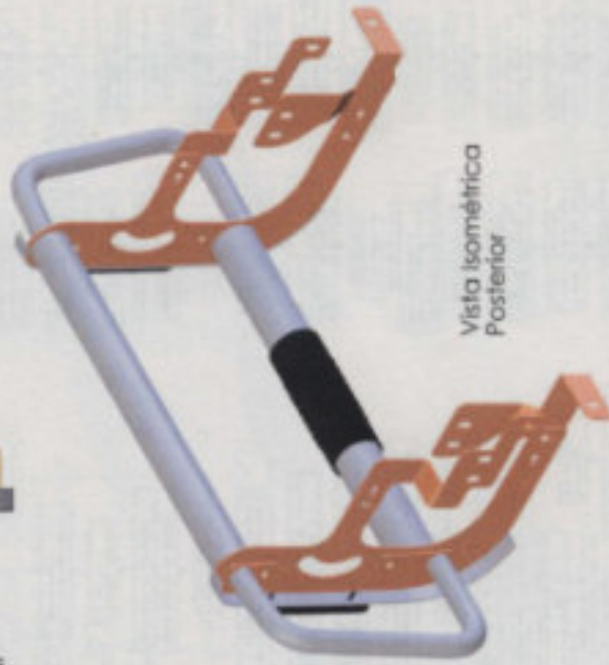
Vista Frontal



Vista Superior



Vista Isométrica Frontal



Vista Isométrica Posterior

<b>Dibujos:</b> DDAIHN-1 		<b>Fecha:</b> 25/06/07	<b>Nombre:</b> Mario Marchiso	<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
<b>ESCALA:</b> 1:11 <b>Hoja:</b> A4		<b>TÍTULO:</b> Defensa Deportiva de Acero Inoxidable o de Hierro Negro para Toyota 2006		

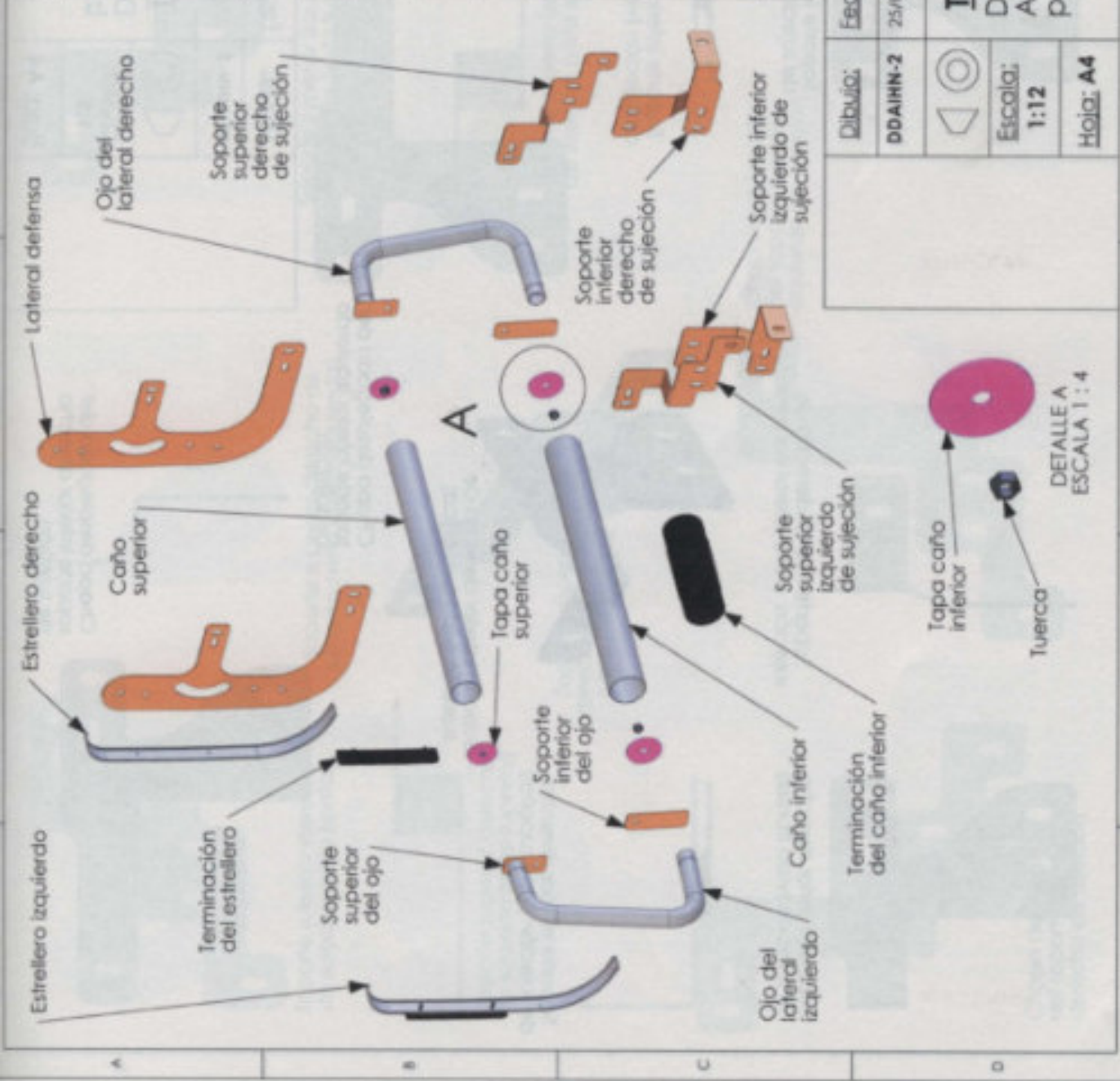
Cant.:	Pieza:	Materia:	Fabricado:
1	Caño superior	Acero inox. o Hierro negro	En planta
1	Caño inferior	Acero inox. o Hierro negro	En planta
2	Ojo lateral der. e izq.	Acero inox. o Hierro negro	En planta
2	Estrellero izq. y derecho	Chapa acero inox.	En planta
2	Lateral defensa	Chapa negra	En planta
2	Soporte inferior del ojo	Chapa negra	En planta
2	Soporte superior del ojo	Chapa negra	En planta
2	Soporte inferior izq. y der. de suj.	Chapa negra	En planta
2	Soporte superior izq. y der. de suj.	Chapa negra	En planta
4	Tapa caño sup. e inf.	Chapa negra	En planta
1	Terminación del caño inferior	Goma	Tercerizado
2	Terminación del caño superior	Goma	Tercerizado
4	Tuerca	Hierro negro	Tercerizado

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

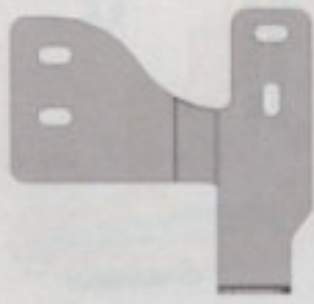
**TÍTULO:**  
Despiece de la Defensa Deportiva de Acero Inoxidable o de Hierro Negro para Toyota 2006

Dibuja: **DDAIHN-2**  
Fecha: 25/06/07  
Nombre: Mario Marchio

Escala: **1:12**  
Hoja: **A4**







SopORTE inferior derecho de sujeci3n (vista frontal)



SopORTE inferior derecho de sujeci3n (vista lateral izquierda)



SopORTE inferior derecho de sujeci3n (vista superior)



SopORTE inferior derecho de sujeci3n (vista isom3trica)

Chapa desplegada del soporte inferior izquierdo de sujeci3n



Chapa desplegada del soporte inferior derecho de sujeci3n



SopORTE inferior izquierdo de sujeci3n (vista frontal)



SopORTE inferior izquierdo de sujeci3n (vista lateral izquierda)



SopORTE inferior izquierdo de sujeci3n (vista superior)



SopORTE inferior izquierdo de sujeci3n (vista isom3trica)

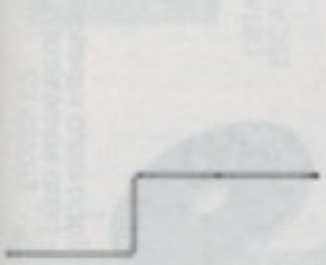


Chapa desplegada del soporte inferior izquierdo de sujeci3n

Dibuj3:	Fecha:	Nombre:	UTN UNIVERSIDAD TECNOL3GICA NACIONAL
DDAIHN-3	25/06/07	Mario Marchiso	
TITULO:			Detalle del soporte inferior derecho e izquierdo de sujeci3n
Escala:			
1:5			
Hoja:			A4



SopORTE superior derecho de sujeci3n (vista frontal)



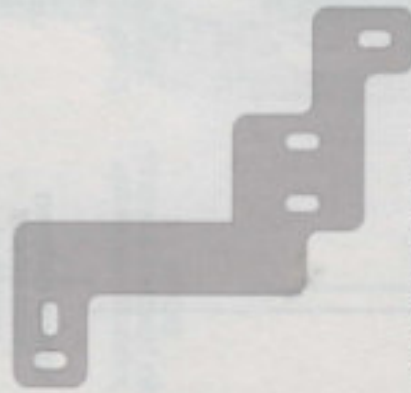
SopORTE superior derecho de sujeci3n (vista lateral izquierda)



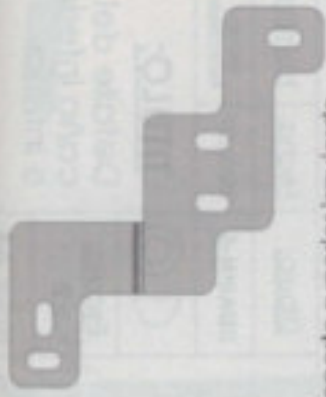
SopORTE superior derecho de sujeci3n (vista superior)



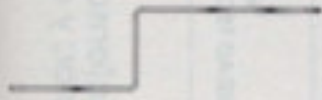
SopORTE superior derecho de sujeci3n (vista isom6trica)



Chapa desplegada del soporte superior derecho de sujeci3n



SopORTE superior izquierdo de sujeci3n (vista frontal)



SopORTE superior izquierdo de sujeci3n (vista lateral izquierda)



SopORTE superior izquierdo de sujeci3n (vista superior)



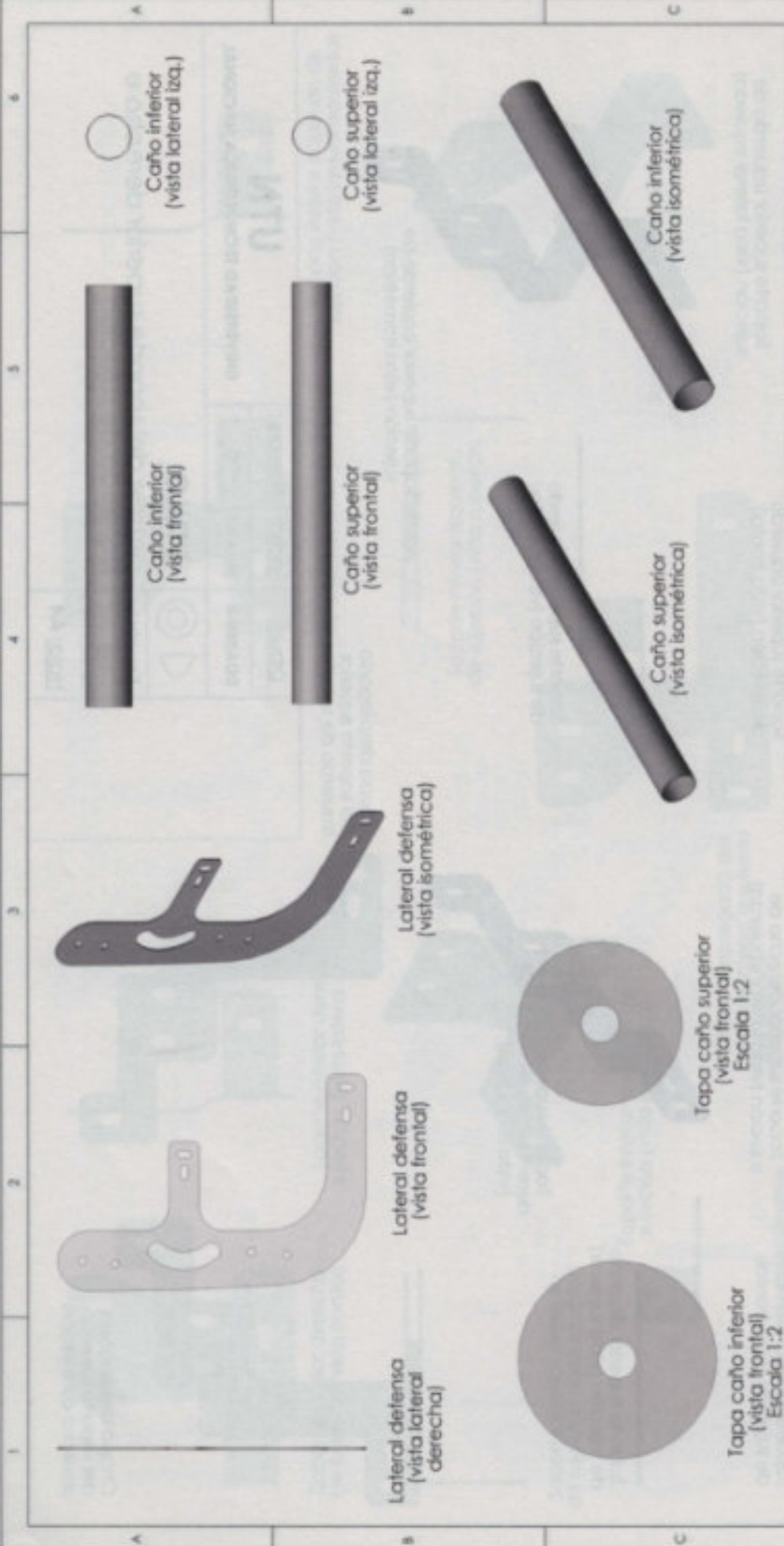
SopORTE superior izquierdo de sujeci3n (vista isom6trica)

Chapa desplegada del soporte superior izquierdo de sujeci3n

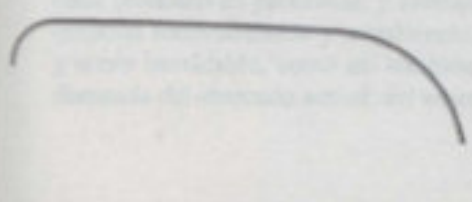


<b>Dibujos:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOL6GICA NACIONAL
DDA/HH-4		25/06/07	Mario Marchit0	
		<b>TITULO:</b>		
Escala: 1:5		Detalle del soporte superior derecho e izquierdo de sujeci3n		
Hoja: A4				

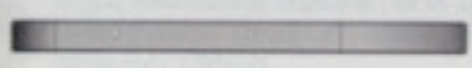




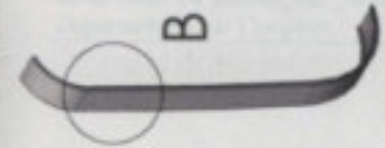
<p><b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</p>		
<p><b>Dibujó:</b> DDAIHN-5</p>	<p><b>Fecha:</b> 25/06/07</p>	<p><b>Nombre:</b> Mario Marchiso</p>
<p><b>TÍTULO:</b> Detalle del lateral defensa; tapa de caño inferior y superior; y caño superior e inferior</p>		
<p><b>Escala:</b> 1:9</p>	<p><b>Hoja:</b> A4</p>	



Estrellero derecho (vista lateral der.)



Estrellero derecho (vista frontal)

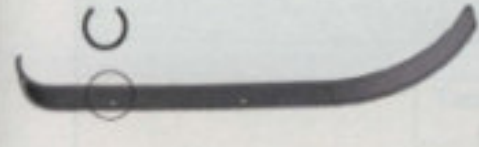


Estrellero derecho (vista isométrica)

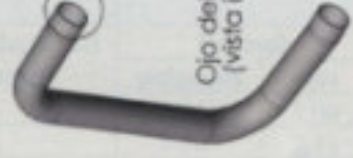
DETALLE B  
ESCALA 1:4



DETALLE C  
ESCALA 1:3



Estrellero izquierdo (vista isométrica)

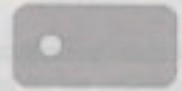


Ojo del lateral der. (vista isométrica)

SopORTE inferior del ojo (vista lateral izq.)  
Escala 1:4



SopORTE superior del ojo (vista lateral izq.)  
Escala 1:4



SopORTE inferior del ojo (vista frontal)  
Escala 1:4



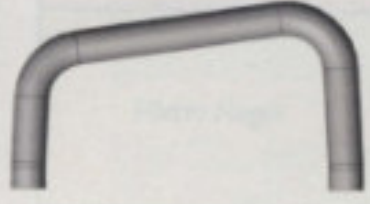
SopORTE superior del ojo (vista frontal)  
Escala 1:4



SopORTE inferior del ojo (vista isométrica)  
Escala 1:4



SopORTE superior del ojo (vista isométrica)  
Escala 1:4



Ojo del lateral izq. (vista frontal)



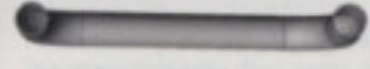
Ojo del lateral izq. (vista superior)



DETALLE A  
ESCALA 1:3



Ojo del lateral izq. (vista isométrica)



Ojo del lateral izq. (vista lateral izq.)

Dibujo:	Fecha:	Nombre:
DDAIHN-6	25/06/07	Mario Marchitto
	TITULO:	
Escala:	Detalle del estrellero derecho e izquierdo; del ojo del lateral derecho e izquierdo y del soporte superior e inferior del ojo	
Hoja:	A4	

**UTN**  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

1 2 3 4 5 6



## • MATERIALES EXISTENTES EN PLANTA

A continuación, en la siguiente tabla, se detallan los materiales que son almacenados en estanterías convenientemente dispuestas en la planta (ver plano adjunto en el anexo). Tales valores, fueron brindados por el Departamento de Compras de Planta Fabril, haciendo referencia a valores promedios mensuales.

Es necesario aclararse que estos valores son modificables, según dependa del volumen de ventas que se disponga en el momento y la situación del mercado, pero así mismo, en estos datos se contempla "un resto de material en stock", para enfrentar posibles eventualidades del mercado como, faltante de material, sobreproducción, etc.

Material	Largo de barra en metros	Diámetro		Cantidad de barras
		pulgadas	mm	
Hierro Negro	6	5/8"	15,87	80
	6	1 1/4"	31,75	121
	6	1 1/2"	38,1	20
	6	2"	50,8	25
	6	2 1/2"	63,5	130
	6	3"	76,2	150
Acero Inoxidable	6	1 1/4"	31,75	30
	6	1 1/2"	38,1	45
	6	2"	50,8	15
	6	2 1/2"	63,5	250
	6	3"	76,2	240
Chapa negra	Tamaño de la hoja (m) (ancho x largo)	Espesor		
	1,5 x 3	1/24"	1,06	35
	1,5 x 3	1/12"	2,11	37
	1,5 x 3	1/8"	3,17	48
Chapa de acero inoxidable	1,5 x 3	1/16"	1,59	22
Caño estructurado perfil rectangular	Largo de barra (m)	Dimensiones (mm)		
	6	20 x 30		23

*Nota: los valores mostrados son valores promedios de compras de materiales que se realizan mensualmente y se almacenan en estanterías, formando parte del "Stock de materiales de la empresa". Información brindada por el Departamento de Compras.*

## • INFORME Y EXPECTATIVA DE LA PRODUCCION

Según información brindada por el *Departamento de Producción de la Empresa*, la producción realizada en forma mensual durante el periodo 2004-2007, arrojaron los siguientes valores que veremos en las próximas tablas más adelante.

A los efectos de poder organizar y de tener una mejor interpretación de la evolución de la producción en la empresa a lo largo del periodo previsto, se ha dividido a los distintos productos que se fabrican en diferentes categorías (16 en total), los cuales dichas categorías engloban lo producido mensualmente. Además nos permite mostrar cómo ha evolucionado la producción y cuál es la expectativa de la misma en la empresa de cada producto en particular, y finalmente, no solo nos da una idea del volumen de producción que posee la empresa mensualmente y anualmente, sino también, la cantidad de productos que se realizan en hierro negro y acero inoxidable, como así también la cantidad de piezas que se deben fabricar diariamente para cubrir la demanda del mercado actual; así tenemos:



Código de Categoría	Producto Fabricado
JAAI	Jaulas Antivuelco de Acero Inoxidables Nuevo Modelo y Magnum, Con y Sin Lona (esta categoría engloba los distintos tipos de jaulas aplicadas a diferentes modelos de Pick-Up)
JAHN	Jaulas Antivuelco de Hierro Negro Nuevo Modelo y Magnum, Con y Sin Lona (esta categoría engloba los distintos tipos de jaulas aplicadas a diferentes modelos de Pick-Up)
JB2HN	Jaulas Antivuelco de Hierro Negro B2 (esta categoría engloba los distintos tipos de jaulas aplicadas a diferentes modelos de Pick-Up)
ELAI	Estribos Limited de Acero Inoxidable (esta categoría engloba los distintos tipos de estribos aplicados a diferentes modelos de Pick-Up)
ELHN	Estribos Limited de Hierro Negro (esta categoría engloba los distintos tipos de estribos aplicados a diferentes modelos de Pick-Up)
ECAI	Estribos Clásico de Acero Inoxidable (esta categoría engloba los distintos tipos de estribos aplicados a diferentes modelos de Pick-Up)
ECHN	Estribos Clásico de Hierro Negro (esta categoría engloba los distintos tipos de estribos aplicados a diferentes modelos de Pick-Up y Utilitarios)
EEAI	Estribos Económico de Acero Inoxidable (esta categoría engloba los distintos tipos de estribos aplicados a diferentes modelos de Pick-Up)
EEHN	Estribos Económico de Hierro Negro (esta categoría engloba los distintos tipos de estribos aplicados a diferentes modelos de Pick-Up y Utilitarios)
DUAI	Defensa en U de Acero Inoxidable (esta categoría engloba los distintos tipos de defensas aplicadas a diferentes modelos de Pick-Up)
DUHN	Defensa en U de Hierro Negro (esta categoría engloba los distintos tipos de defensas aplicadas a diferentes modelos de Pick-Up)
DAAIC	Defensa Artillera de Acero Inoxidable Con Cubrefaro (esta categoría engloba los distintos tipos de defensas aplicadas a diferentes modelos de Pick-Up)
DAHNC	Defensa Artillera de Hierro Negro Con Cubrefaro (esta categoría engloba los distintos tipos de defensas aplicadas a diferentes modelos de Pick-Up)
DDAI	Defensa Deportiva de Acero Inoxidable Con Cubrefaro (esta categoría engloba los distintos tipos de defensas aplicadas a diferentes modelos de Pick-Up)
DDHN	Defensa Deportiva de Acero Inoxidable Con Cubrefaro (esta categoría engloba los distintos tipos de defensas aplicadas a diferentes modelos de Pick-Up)
PEHN	Portaequipaje de Hierro Negro (esta categoría engloba los distintos tipos de portaequipajes aplicados a diferentes modelos de Utilitarios)

A continuación se muestra la expectativa de la producción para el año 2008 y las conclusiones correspondientes:



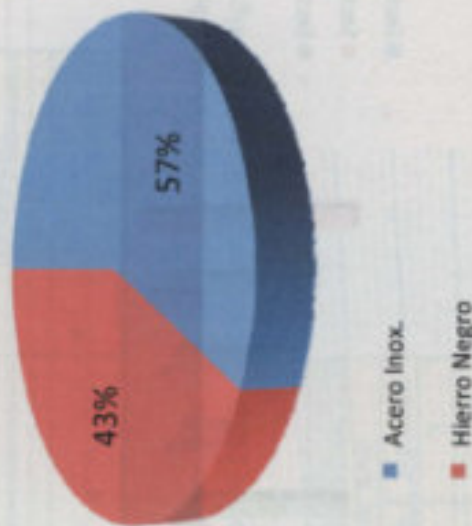
Código de Categoría	Crecimiento de la producción en tanto por ciento para el periodo:			Promedio Mensual de la Producción
	2004-2005	2005-2006	2006-2007	
JAAI	6.1%	2.9%	29.4%	262.79
JAHN	15.2%	-23.7%	48.3%	48.70
JB2HN	3.6%	12.6%	2.0%	106.09
ELAI	8.4%	7.8%	8.2%	113.56
ELHN	22.2%	6.1%	17.1%	47.21
ECAI	-11.5%	-30.4%	37.5%	21.67
ECHN	-8.7%	14.3%	29.2%	34.59
EEAI	11.1%	25.0%	-60.0%	9.20
EEHN	-25.0%	83.3%	18.2%	32.63
DUAI	6.9%	8.2%	3.2%	202.65
DUHN	-3.5%	-20.9%	19.5%	102.31
DAAI	7.5%	18.1%	16.5%	112.86
DAHNC	-31.6%	34.6%	17.1%	43.76
DDAI	23.5%	31.0%	10.9%	74.30
DDHN	-10.5%	20.6%	24.4%	56.86
PEHN	6.5%	8.7%	4.8%	139.72
<b>Total de productos fabricados en el año 2008</b>				<b>16907</b>

Probable cantidad de productos en Acero Inoxidable	9564	Piezas
Probable cantidad de productos en Hierro Negro	7342	Piezas
Probable porcentaje de productos en Acero Inoxidable	56.6	%
Probable porcentaje de productos en Hierro Negro	43.4	%

**Nota:**

La expectativa de la producción hallada para el año 2008 se basa en analizar de cuanto es el crecimiento o decrecimiento en tanto por ciento de lo producido en un periodo de tiempo dado (por ej. 2004-2005; 2005-2006 y 2006-2007) aplicándose a cada categoría de producto en particular; luego se promedia los valores de porcentaje sumándolos algebraicamente (conservando su signo) y por último, este promedio hallado en tanto por ciento se lo aplica a la producción del año anterior (2007 para este caso); y con ello se logra estimar la probable producción que se realizará en el año 2008. Debe aclararse que el signo más (+) que aparece en las columnas de cada periodo, muestra que ese producto a crecido su producción de un año a otro siguiente; mientras que el signo menos (-) denota un decrecimiento en la misma para un producto en particular referido a un periodo de tiempo dado. Por otro lado, debemos observar que el volumen de piezas en acero inoxidable supera levemente al volumen de piezas en hierro negro. -

**Probable Porcentaje de Producción en Acero Inoxidable e Hierro Negro (Año 2008)**



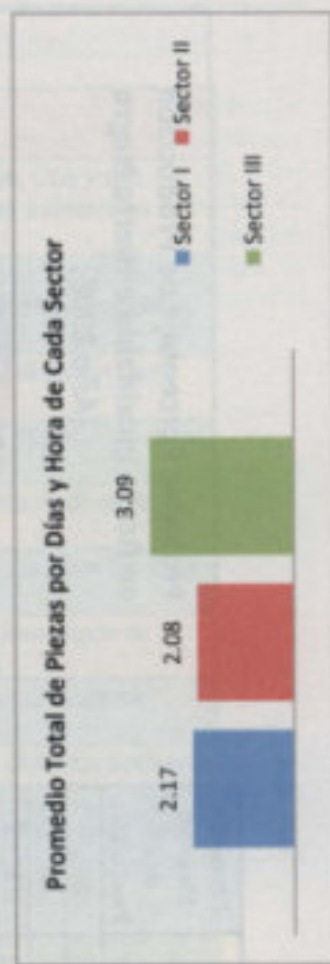
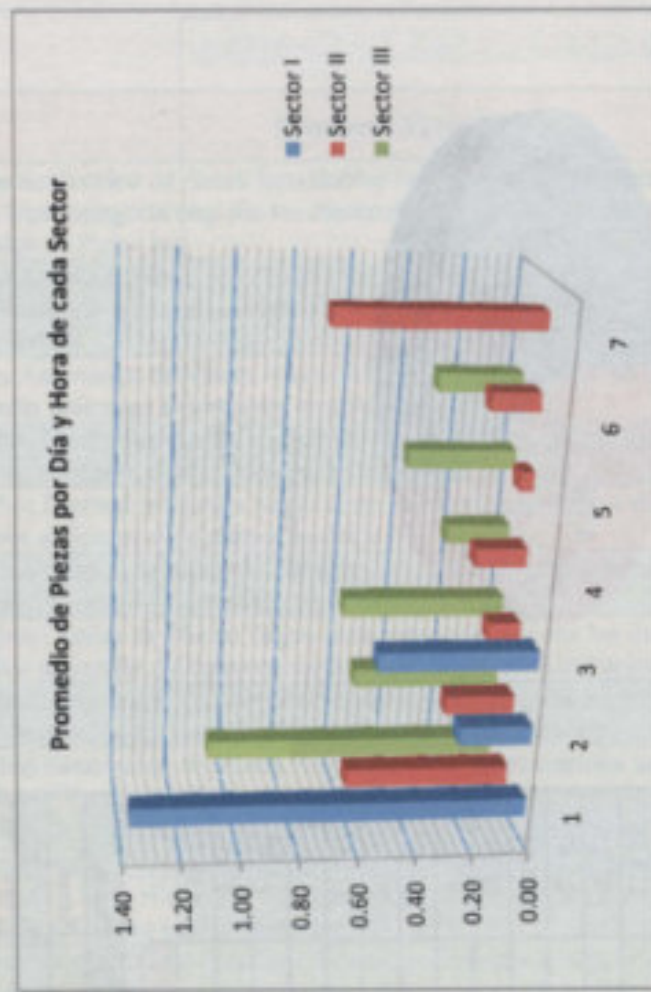


### Estimación de la Producción Diaria de la Fábrica

Ahora se calculará en función de la probable producción que tendrá la empresa para el año 2008 el "promedio de piezas por día" y el "promedio de piezas por día y hora" que deberá producirse en fábrica para satisfacer la demanda del mercado. La idea es dividir la planta en sectores de producción, por lo que se tendrá lo siguiente: el Sector I producirá las jaulas antivuelco de hierro negro y acero inoxidable, el Sector II realizará los estribos de acero inoxidable e hierro negro y los portacarpas de hierro negro; y por último, el Sector III se encargará de realizar la producción de las defensas en U, artilleras y deportivas de acero inoxidable e hierro negro. Estos datos servirán como parámetros a tener en cuenta para estimar el tiempo que le demandará a cada sector en fabricar los productos que figuran en la siguiente planilla, como así también intervendrá en la elección de la cantidad y capacidad de las máquinas-herramientas a emplearse en la planta fabril. Según datos brindados por la Planta Fabril su personal trabaja una jornada de 8 horas diarias, durante 24 días mensuales.-

Cantidad de días laborables en un mes	24 días
Cantidad de horas de una jornada laboral	8 hs
Cantidad de horas laborables en un mes	192 hs

Código de Categoría	Promedio Mensual de la Producción en el año 2008 (piezas)	Promedio de Piezas por Día (piezas/día)	Promedio de Piezas por Día y Hora (piezas/día-hs)
<b>Sector I</b>			
JAAI	262.79	10.95	1.37
JAHN	48.70	2.03	0.25
JB2HN	106.09	4.42	0.55
<b>Total Sector I</b>	<b>417.58</b>	<b>17.40</b>	<b>2.17</b>
<b>Sector II</b>			
ELAI	113.56	4.73	0.59
ELHN	47.21	1.97	0.25
ECAI	21.67	0.90	0.11
ECHN	34.59	1.44	0.18
EEAI	9.20	0.38	0.05
EEHN	32.63	1.36	0.17
PEHN	139.72	5.82	0.73
<b>Total Sector II</b>	<b>398.59</b>	<b>16.61</b>	<b>2.08</b>
<b>Sector III</b>			
DUAI	202.65	8.44	1.06
DUHN	102.31	4.26	0.53
DAAC	112.86	4.70	0.59
DAHNC	43.76	1.82	0.23
DDAI	74.30	3.10	0.39
DDHN	56.86	2.37	0.30
<b>Total Sector III</b>	<b>592.73</b>	<b>24.70</b>	<b>3.09</b>
<b>Total de los Sectores</b>	<b>1408.90</b>		





**Determinación de la Cantidad de Piezas a Fabricarse en el Sector I, Sector II y Sector III de cada Producto en Particular**

• Para calcular la cantidad de piezas a fabricarse en el Sector I, debemos relacionar los planos del producto en conjunto con el diagrama de proceso industrial, y la planilla de estimación de la producción diaria de la fábrica (columna "promedio mensual de la producción en el año 2008") vista anteriormente, donde esta última muestra la cantidad de piezas mensuales a producirse en la planta fabril, en consecuencia se tiene lo siguiente:

Código de Categoría	Promedio Mensual de la Producción en el año 2008 (piezas)	Valores Mensuales Adoptados Referente a la Producción en el año 2008 (piezas)	Promedio de Piezas por Día Recalculado (piezas/día)
JAAI	262.79	270	11.250
JAHN	48.70	50	2.083
JB2HN	106.09	110	4.583

Según información brindada por el Departamento de Producción de la Empresa Fabril, se mostrará en la siguiente tabla el porcentaje que representan los diferentes modelos de jaulas, refiriendo tal porcentaje a la cantidad total de jaulas de acero inoxidable e hierro negro producidas en planta, en consecuencia, tendremos lo siguiente:

Jaula en Acero Inoxidable	Sin Cubreluneta						Con Cubreluneta			
	Simple Arco		Doble Arco		Simple Arco		Doble Arco		Doble Arco	
	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona
Cantidad de Jaulas	186	50	5	4	6	9	7	3		
Porcentaje del Total	68.89%	18.52%	1.85%	1.48%	2.22%	3.33%	2.59%	1.11%		
<b>Total</b>	<b>270</b>									

Jaula en Hierro Negro	Sin Cubreluneta						Con Cubreluneta			
	Simple Arco		Doble Arco		Simple Arco		Doble Arco		Doble Arco	
	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona
Cantidad de Jaulas	20	8	3	2	6	7	3	1		
Total	40.00%	16.00%	6.00%	4.00%	12.00%	14.00%	6.00%	2.00%		
<b>Total</b>	<b>50</b>									

A continuación, calcularemos la cantidad de piezas que forman las jaula antivuelco de hierro negro y acero inoxidable, por lo que tendremos lo siguiente:

Jaula de Acero Inoxidable	Cantidad de Piezas (ver planos adjuntos)												Cantidad Total de Piezas		
	Sin Cubreluneta						Con Cubreluneta								
	Simple Arco		Doble Arco		Simple Arco		Doble Arco		Simple Arco		Doble Arco				
	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona			
Pieza Componente															
Caño medio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	270
Pata derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	270
Pata izquierda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	270
Arco principal	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	251
Arco ppal. primario	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	19
Arco ppal. secundario	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	19
Soporte portafaro	2	2	4	4	2	2	4	4	2	2	4	4	4	4	578
Base de sujeción der. e izq. (sin lona) para simple arco	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	118
Base de sujeción der. e izq. (sin lona) para doble arco	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	14
Base de sujeción der. e izq. (con lona) para jaula a simple arco y doble arco trasera	4	0	2	0	4	0	0	0	4	0	2	0	0	0	792
Base de sujeción der. e izq. delantero (con lona) para doble arco	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	24
Lateral insignia derecho e izquierdo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	540
Base bulón	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1080
Lateral base bulón	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1118
Tapa de arco y pata	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	1118
Parante	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	50
Base cubreluneta	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	25
Soporte de suj. de la base cubreluneta y parante	0	0	0	0	4	4	0	0	4	4	4	4	4	4	100



Pieza Componente	Cantidad de Piezas (ver planos adjuntos)												Cantidad Total de Piezas
	Sin Cubreluneta						Con Cubreluneta						
	Simple Arco		Doble Arco		Simple Arco		Doble Arco		Simple Arco		Doble Arco		
	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	Con Lona	Sin Lona	
Jaula de Hierro Negro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50
Pata derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50
Pata izquierda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50
Arco principal	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	41
Arco ppal. primario	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	9
Arco ppal. secundario	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	9
Soporte portafaro	2	2	4	4	2	2	4	4	2	4	4	4	118
Base de sujeción der. e izq. (sin lona) para simple arco	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	30
Base de sujeción der. e izq. (sin lona) para doble arco	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	6
Base de sujeción der. e izq. (con lona) para jaula a simple arco y doble arco trasera	4	0	2	0	4	0	4	0	0	2	0	0	116
Base de sujeción der. e izq. delantero (con lona) para doble arco	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	12
Lateral insignia derecho e izquierdo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100
Soporte del lateral insignia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	200
Base bulón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lateral base bulón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tapa de arco y pata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parante	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	34
Base cubreluneta	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Soporte de suj. de la base cubreluneta y parante	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	68

Producto	Cantidad de Piezas (ver planos adjuntos)	Cantidad Total de Piezas
<b>Piezas Componente</b>	<b>Jaula B2 de Hierro Negro</b>	<b>Jaula B2 de Hierro Negro</b>
Soporte del lateral	4	440
Soporte de sujeción	4	440
Soporte portafaro	2	220
Soporte portarueda	2	220
Base de sujeción	4	440
Paranite	2	220
Base cubrelaneta	1	110
Lateral superior	2	220
Lateral inferior	2	220
Arco principal	1	110

• Para calcular la cantidad de piezas a fabricarse en el Sector II, debemos relacionar los planos del producto en conjunto con el diagrama de proceso industrial, y la planilla de estimación de la producción diaria de la fábrica (columna "promedio mensual de la producción en el año 2008") vista anteriormente, donde esta última muestra la cantidad de piezas mensuales a producirse en la planta fabril, en consecuencia se tiene lo siguiente:

Código de Categoría	Promedio Mensual de la Producción en el año 2008 (piezas)	Valores Mensuales Adoptados Referente a la Producción en el año 2008 (piezas)	Promedio de Piezas por Día Recalculado (piezas/día)
ELAI	113.56	120	5.000
ELHN	47.21	50	2.083
ECAI	21.67	22	0.917
ECHN	34.59	35	1.458
EEAI	9.20	10	0.417
EEHN	32.63	33	1.375
PEHN	139.72	140	5.833

A continuación, calcularemos la cantidad de piezas que forman a los estribos de hierro negro o acero inoxidable, y a los portaequipajes de hierro negro, por lo que tendremos lo siguiente:



Producto	Cant. de Piezas del Juego (ver planos adj.)		Cantidad Total de Piezas	
	Acero Inoxidable	Hierro Negro	Acero Inoxidable	Hierro Negro
Pieza Componente				
Caño del estribo	2	2	240	100
Soporte del estribo	4	4	480	200
Soporte al chasis 1	4	4	480	200
Soporte al chasis 2	4	4	480	200
	Estribo Clásico		Estribo Clásico	
	Acero Inoxidable	Hierro Negro	Acero Inoxidable	Hierro Negro
Caño del estribo	2	2	44	70
Pisadera	2	2	44	70
Soporte del estribo	4	4	88	140
Soporte al chasis	4	4	88	140
	Estribo Económico		Estribo Económico	
	Acero Inoxidable	Hierro Negro	Acero Inoxidable	Hierro Negro
Caño del estribo	2	2	20	66
Pisadera	2	2	20	66
Soporte del estribo	4	4	40	132
Soporte de pisadera	2	0	20	0
Soporte lateral de pisadera	4	0	40	0

● Para calcular la cantidad de piezas a fabricarse en el Sector III, debemos relacionar los planos del producto en conjunto con el diagrama de proceso industrial, y la planilla de estimación de la producción diaria de la fábrica (columna "promedio mensual de la producción en el año 2008") vista anteriormente, donde esta última muestra la cantidad de piezas mensuales a producirse en planta fabril, en consecuencia se tiene lo siguiente:

Producto	Cant. de Piezas del Juego (ver planos adj.)	Cantidad Total de Piezas
Portaequipaje de Hierro Negro	1	140
Baranda secundaria	1	140
Base portaequipaje	1	140
Parante	7	980
Sop. de sujeción 1 y 2	4	560
Soporte auxiliar	4	560
Soporte de baranda	8	1120

Código de Categoría	Promedio Mensual de la Producción en el año 2008 (piezas)	Valores Mensuales Adoptados Referente a la Producción en el año 2008 (piezas)	Promedio de Piezas por Día Recalculado (piezas/día)
DUIAI	202.65	205	8.542
DUHN	102.31	105	4.375
DAAJC	112.86	113	4.708
DAHNC	43.76	44	1.833
DDAI	74.30	75	3.125
DDHN	56.86	58	2.417

A continuación, calcularemos la cantidad de piezas que forman a las defensas de hierro negro o acero inoxidable, por lo que tendremos lo siguiente:

Producto	Cant. de Piezas del Juego (ver planos adj.)		Cantidad Total de Piezas	
	Defensa en U		Defensa en U	
Pieza Componente	Acero Inoxidable	Hierro Negro	Acero Inoxidable	Hierro Negro
Arco de la defensa en U	1	1	205	105
SopORTE de sujeción derecho e izquierdo	2	2	410	210
SopORTE auxiliar	2	2	410	210
Sop. de la terminación	2	2	410	210
Caño medio	1	1	205	105
SopORTE del cubrecarter	4	4	820	420
Cubrecarter	1	1	205	105
	Defensa Artillera		Defensa Artillera	
	Acero Inoxidable	Hierro Negro	Acero Inoxidable	Hierro Negro
Caño superior	1	1	113	44
Caño medio	1	1	113	44
Caño inferior	1	1	113	44
Cubrefaro der. e izq.	2	2	226	88
SopORTE cubrefaro derecho e izquierdo	2	2	226	88



Estrellero der. e izq.	2	2	226	88
SopORTE inferior der. e izq. de sujeción	2	2	226	88
SopORTE superior der. e izq. de sujeción	2	2	226	88
Tapa caño medio y superior	4	4	452	176
Tapa caño inferior	2	2	226	88
Lateral defensa derecho e izquierdo	2	2	226	88
<b>Defensa Deportiva</b>				
	<b>Defensa Deportiva</b>		<b>Defensa Deportiva</b>	
	<b>Acero Inoxidable</b>	<b>Hierro Negro</b>	<b>Acero Inoxidable</b>	<b>Hierro Negro</b>
Caño superior	1	1	75	58
Caño inferior	1	1	75	58
Ojo lateral der. e izq.	2	2	150	116
Estrellero der. e izq.	2	2	150	116
Lateral defensa	2	2	150	116
SopORTE inferior y superior del ojo	4	4	300	232
SopORTE inferior der. e izq. de sujeción	2	2	150	116
SopORTE superior der. e izq. de sujeción	2	2	150	116
Tapa caño superior	2	2	150	116
Tapa caño inferior	2	2	150	116

**Nota:** referencia I-I-II-III

Cant. Piezas Sector I-II-III

## Referencia para el Diagrama de Operaciones del Sector I

Referencia	Operación realizada	Máquina a emplearse	Tiempo para una operación (minutos)
AI	Depósito de caño de acero inoxidable		
HN	Depósito de caño de hierro negro		
CH	Depósito de chapa negra		
PR	Depósito de perfil rectangular		
I	Inspección	-----	0.2
II	Inspección final y embalaje	-----	8
1	Corte de piezas de chapa de pequeño a mediano tamaño (tapa de arco y pata, base de sujeción con lona, soporte portafaro, soporte del lateral insignia, etc.)	Pantógrafo	0.25
2	Corte de piezas de chapa de mediano a gran tamaño (base de sujeción sin lona, lateral insignia, etc.)	Pantógrafo	0.35
3	Corte del caño del arco principal, pata derecha e izquierda, base cubreluneta, caño medio de hierro negro o acero inoxidable; y lateral superior e inferior de hierro negro, aplicable a todos los modelos de jaulas antivuelco con y sin lona a simple o doble arco	Sierra de corte	1
4	Despunte del caño de hierro negro o acero inoxidable para todos los modelos de jaula antivuelco con y sin lona a simple o doble arco	Sierra de corte	1.5
5	Rebabado del caño de hierro negro o acero inoxidable para todos los modelos de jaula antivuelco con y sin lona a simple o doble arco	Lija metálica	0.65
6	Doblado del arco principal de hierro negro o acero inoxidable para todos los modelos de jaula antivuelco con y sin lona a simple o doble arco	Dobladora	1.2
7	Doblado de la primera y segunda curva de la pata izquierda y derecha de la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Dobladora	1.8
8	Primer plegado de la chapa para la base de sujeción derecha e izquierda para la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con lona a simple o doble arco	Prensa	0.85
9	Reducción del diámetro para el caño medio de la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Aboquilladora	1.5
10	Perforado del caño para niple de acople de la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Máquina agujereadora	1.4
11	Pre-pulido del arco principal de la jaula nuevo modelo y magnun de acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Máq. pulidora eléctrica	16
12	Pre-pulido de la pata izquierda y derecha de la jaula nuevo modelo y magnun de acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Máq. pulidora eléctrica	8
13	Pre-pulido del caño medio de la jaula nuevo modelo y magnun de acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Máq. pulidora eléctrica	7
14	Colocación de niples de acople en la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Remachadora para niples	0.7
15	Pulido final del arco principal, caño medio y pata derecha e izquierda de acero inoxidable de la jaula magnun y nuevo modelo, con y sin lona a simple o doble arco	Pulidora manual	1.2
16	Pulido de los cordones de soldadura de la jaula B2 de hierro negro	Pulidora manual	22
17	Aplastamiento del caño para luz de Stop de hierro negro o acero inoxidable, aplicable a todos los modelos de jaula antivuelco con y sin lona a simple o doble arco	Prensa	1.15



18	Lavado, enjuague, secado, aplicación de la pintura electrostática, curado y enfriado de piezas de mediano a gran tamaño	Sistema de pintado electrostático	Ver cálculo en planilla Sist. Pint.
19	Perforado del caño de la jaula B2 de hierro negro para el montaje del regatón	Máquina agujereadora	0.8
20	Rebado terminación para el ensamblaje del caño de hierro negro para el lateral inferior y superior de la jaula B2, parante y base cubreluneta de la jaula B2, magnun y nuevo modelo con y sin lona a doble o simple arco	Lija metálica	1.2
21	Doblado de la primera y segunda curva del caño de hierro negro para el lateral superior de la jaula B2	Dobladora	0.8
22	Segundo plegado de la chapa para la base de sujeción derecha e izquierda para la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con lona a simple o doble arco	Prensa	0.9
23	Corte del perfil rectangular de hierro negro para el soporte de sujeción y soporte del lateral de la jaula B2	Sierra de corte	1.1
24	Perforado circular de la chapa base bulón y tapa de arco y pata para la jaula nuevo modelo y magnun de acero inoxidable con y sin lona a simple o doble arco; perforado circular de la base de sujeción para la jaula nuevo modelo y magnun sin lona de hierro negro o acero inoxidable; perforado circular del soporte portafaro para la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable a simple o doble arco con y sin lona; y perforado circular del soporte portafaro y base de sujeción de la jaula B2 de hierro negro	Balancín	0.5
25	Lavado, enjuague, secado, aplicación de la pintura electrostática, curado y enfriado de piezas de pequeño a mediano tamaño	Sistema de pintado electrostático	Ver cálculo en planilla Sist. Pint.
26	Perforado circular de la chapa base de sujeción para montar el lateral base bulón en la jaula nuevo modelo y magnun de acero inoxidable a simple o doble arco, con o sin lona	Balancín	0.75
27	Rebado de piezas de chapa, de perfil rectangular, o de caño de pequeño a mediano tamaño (base de sujeción para jaula con lona, lateral base bulón, base bulón, soporte portafaro, etc.)	Lija metálica	0.75
28	Rebado de piezas de chapa de mediano a gran tamaño (base de sujeción para jaula sin lona, lateral insignia, etc.)	Lija metálica	1.5
29	Colocación de la goma terminación en el lateral insignia y abulonado completo de la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Destornillador manual	0.75
30	Primer plegado de la chapa para el soporte portafaro de la jaula B2	Prensa	1.1
31	Segundo plegado de la chapa para el soporte portafaro de la jaula B2	Prensa	0.9
32	Soldado de todas las piezas metálicas de hierro negro de la jaula B2	Soldadora mag-mig	30
33	Pulido de los cordones de soldadura de la jaula magnun y nuevo modelo de hierro negro con o sin lona a simple o doble arco, con muy buena terminación del pulido	Pulidora manual	8
34	Abulonado del regatón a la jaula antivuelco B2	Destornillador manual	0.7
35	Corte del caño de hierro negro para el lateral base bulón de la jaula nuevo modelo y magnun de acero inoxidable con y sin lona a simple o doble arco, y corte del caño de hierro negro para el parante de la jaula B2, jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Sierra de corte	0.9



36	Plegado de la chapa para la base de sujeción izquierda y derecha de la jaula antivuelco nuevo modelo y magnun sin lona de hierro negro o acero inoxidable a simple o doble arco	Prensa	1.15
37	Plegado de la chapa para el soporte portafaro para la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Prensa	0.9
38	Curvado de la chapa para el soporte portafaro y soporte de sujeción de la base cubreluneta y parante de la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Prensa	0.75
39	Soldado del caño medio, pata derecha e izquierda, arco principal, base de sujeción derecho e izquierdo y soporte portafaro de la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro, con y sin lona a simple o doble arco	Soldadora mag-mig	11
40	Pulido de los cordones de soldadura de la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable a simple o doble arco con y sin lona, sin gran requerimiento del pulido (accesorio cubreluneta, base de sujeción, etc.)	Pulidora manual	0.5
41	Soldado del parante, base cubreluneta y soporte de sujeción de la base cubreluneta de hierro negro, aplicado en la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con y sin lona simple o doble arco	Soldadora mag-mig	8
42	Embutido del lateral insignia de la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Prensa	0.8
43	Primer plegado de la chapa para el lateral insignia de la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Prensa	0.85
44	Segundo plegado de la chapa para el lateral insignia de la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con o sin lona a simple o doble arco	Prensa	0.8
45	Tercer plegado de la chapa para el lateral insignia de la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con o sin lona a simple o doble arco	Prensa	1.2
46	Soldado de la base de sujeción, base bulón y lateral base bulón de la jaula nuevo modelo y magnun de acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Soldadora mag-mig	3
47	Perforado ovoidal de la chapa	Balancín	0.6
48	Soldado del lateral insignia y los soportes del lateral para la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Soldadora mag-mig	4.5
49	Perforado circular de la chapa para el lateral insignia de la jaula nuevo modelo y magnun de hierro negro o acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Balancín	0.7
50	Colocación de la insignia metálica con la marca de la pick-up en el lateral insignia de la jaula antivuelco de hierro negro o acero inoxidable, con o sin lona a simple o doble arco	Remachadora para remaches pop	0.8
51	Soldado de la tapa de arco y pata en conjunto con una tuerca en el arco principal y en la pata derecha e izquierda de la jaula nuevo modelo y magnun de acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Soldadora mag-mig	1.7
52	Armado y colocación de los niples de acople en el caño medio y la pata derecha e izquierda de la jaula nuevo modelo y magnun de acero inoxidable, con y sin lona a simple o doble arco	Remachadora para niples	1

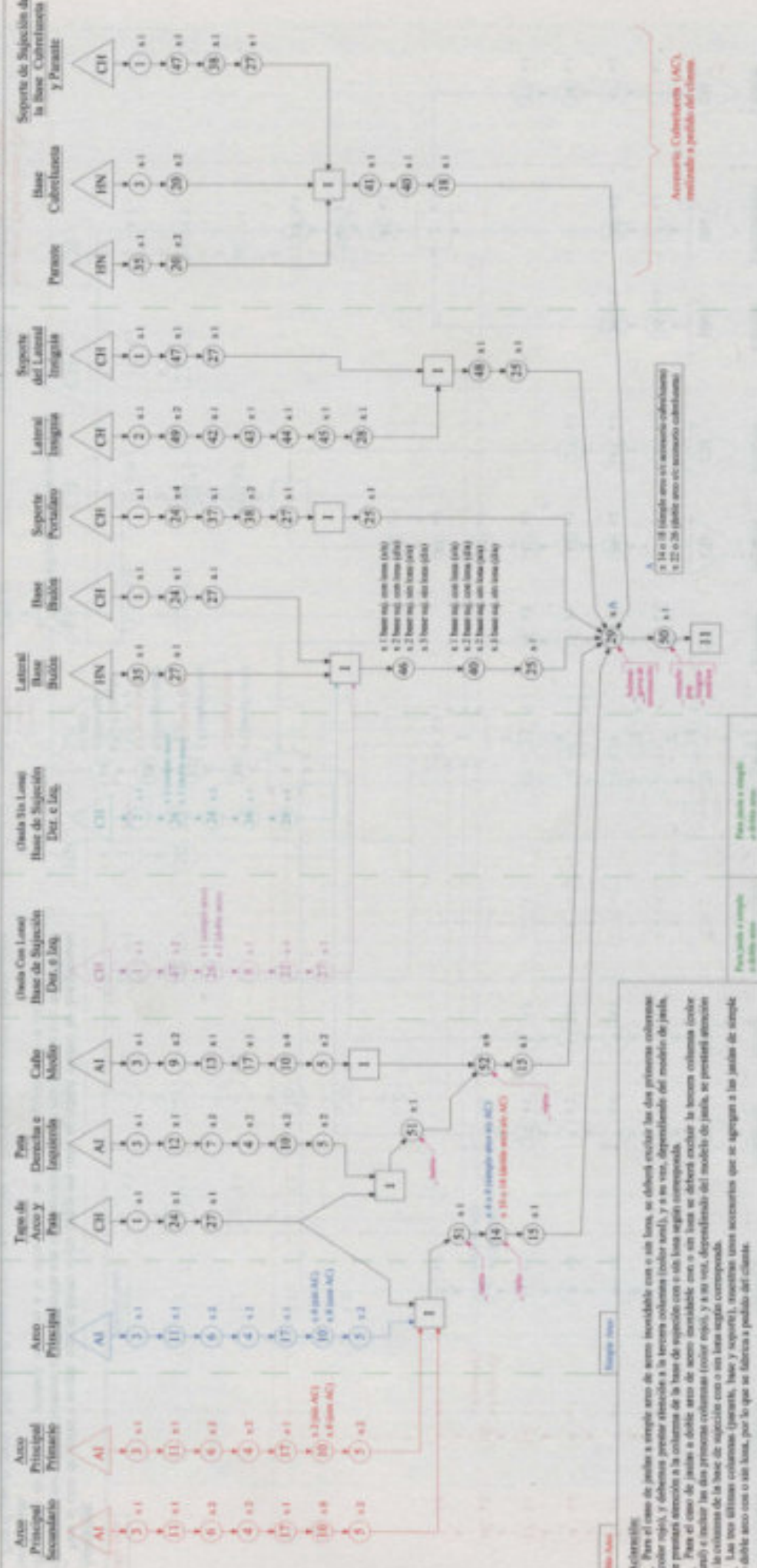


**DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL SECTOR I:**

Jaula Antivibración Nuevo Modelo y Maguan de Simple y Doble Arco de Acero Inoxidable Con y Sin Lona

D-1-1

Referido:  
Plano INDMAECL-1 a INDMAECL-10 y INDMAECL-1 a INDMAECL-11



**Activación:**  
 Para el caso de jaulas a simple arco de acero inoxidable con o sin lona, se deberá escribir las dos primeras columnas (color rojo), y deberán prestar atención a las terceras columnas (color azul), y a su vez, dependiendo del modelo de jaula, se prestará atención a la columna de la base de sujeción con o sin lona según corresponda.  
 Para el caso de jaulas a doble arco de acero inoxidable con o sin lona, se deberá escribir la tercera columna (color azul) e indicar las dos primeras columnas (color rojo), y a su vez, dependiendo del modelo de jaula, se prestará atención a la columna de la base de sujeción con o sin lona según corresponda.  
 Las tres últimas columnas (parante, base y soporte), muestran unos accesorios que se agregan a las jaulas de simple o doble arco con o sin lona, por lo que se fabrica a pedido del cliente.

**NOTA:** el número que acompaña al círculo de cada operación indica la cantidad de veces que se repite esa misma operación, (por ej: x 2 indica que 2 veces se realiza esa misma operación a esa pieza, x 3 indica que 3 veces se realiza esa misma operación a esa pieza, y así sucesivamente); por lo que el tiempo que se indica en la tabla de referencia que aparece en los pliegues anteriores es para una sola operación. Para hallar el tiempo total, se debe multiplicar el número que acompaña al círculo de una operación y el tiempo que se levantó en fabricar esa operación, figurando así en dicha tabla de referencia. No obstante en los pliegues siguientes se calculará el tiempo total empleado para realizar cada producto en particular.

x 14 o 18 (simple arco con accesorio cobrebuzón)  
 x 22 o 26 (doble arco con accesorio cobrebuzón)

Doble Arco

Simple Arco

Para jaulas a simple  
a doble arco

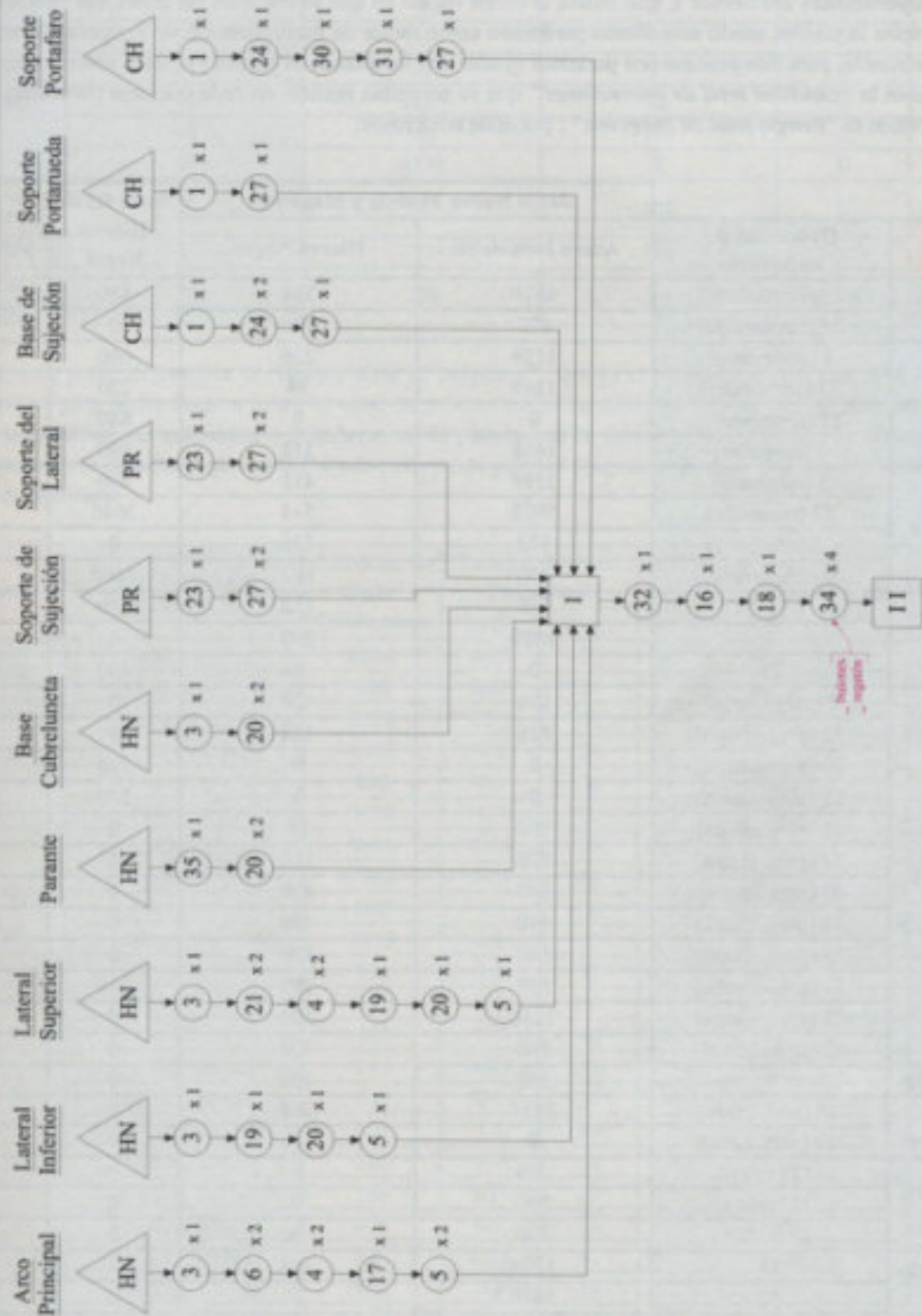
Para jaulas a simple  
a doble arco

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL SECTOR I:

D-3-1

Jaula B2 de Hierro Negro

Referido:  
Plano JB2HN-1 a JB2HN-7



NOTA: el número que acompaña al círculo de cada operación indica la cantidad de veces que se repite esa misma operación, (por ej: x 2 indica que 2 veces se realiza esa misma operación a esa pieza; x 3 indica que 3 veces se realiza esa misma operación a esa pieza, y así sucesivamente); por lo que el tiempo que se indica en la tabla de referencia que aparece en las páginas anteriores es para una sola operación. Para hallar el tiempo total, se debe multiplicar el número que acompaña el círculo de una operación y el tiempo que se tarda en efectuar esa operación, figurando este en dicha tabla de referencia. No obstante en las páginas siguientes se calculará el tiempo total empleado para realizar cada producto en particular.



## Determinación de la Cantidad de Operaciones a Realizarse en el Sector I

● Para calcular la **cantidad de operaciones a realizarse** en planta para este sector en particular, debemos relacionar los datos brindados en la planilla (*referencia 1-I-II-III, columna "cantidad total de piezas"*), mostrando la misma la cantidad de piezas fabricadas en cada sector, la planilla (*referencia 2-I*), detallándose las operaciones que se realizan con un número o una letra y el tiempo que demanda en realizarse una operación determinada, y finalmente, el **diagrama de operaciones del Sector I**, que indica el orden lógico en que se efectúan las diferentes operaciones y las veces que se repite la misma, usado este último parámetro como factor de multiplicación de la operación analizada en particular; no obstante, para este proceso nos podemos ayudar con los **planos adjuntos** ya vistos anteriormente. De esta forma, hallaremos la "**cantidad total de operaciones**" que se necesitan realizar en cada máquina particular; luego más adelante hallaremos el "**tiempo total de máquina**"; por ende tendremos:

Máquina	Operación de Referencia	Jaula Nuevo Modelo y Magnun		Jaula B2 de Hierro Negro	Cant. Total de Operaciones
		Acero Inoxidable	Hierro Negro		
Pantógrafo	1 (peq. tamaño)	4810	514	880	6204
	2 (gran tamaño)	672	136	0	808
Sierra de Corte	3 (corte caño)	1124	226	660	2010
	35 (corte caño)	1168	34	220	1422
	23 (corte perfil)	0	0	880	880
	4 (despunte)	1658	318	660	2636
Lija Metálica	5 (rebabado)	2198	418	660	3276
	27 (rebabado)	5928	514	2640	9082
	28 (rebabado)	672	136	0	808
	20 (reb. termin.)	150	102	1100	1352
Dobladora	6	578	118	220	916
	7	1080	200	0	1280
	21	0	0	440	440
Prensa	8 (pleg. chapa)	816	128	0	944
	22 (pleg. chapa)	816	128	0	944
	30 (pleg. chapa)	0	0	220	220
	31 (pleg. chapa)	0	0	220	220
	36 (pleg. chapa)	132	36	0	168
	37 (pleg. chapa)	578	118	0	696
	43 (pleg. chapa)	540	100	0	640
	44 (pleg. chapa)	540	100	0	640
	45 (pleg. chapa)	540	100	0	640
	17 (aplast. caño)	559	109	110	778
	38 (curv. chapa)	1256	304	0	1560
	42 (emb. lateral)	540	100	0	640
Aboquilladora	9	540	100	0	640
Máq. Agujereadora	10 (perf. niple)	3454	268	0	3722
	19 (perf. caño)	0	0	440	440
Máq. Pulidora Eléctrica	11 (caño)	289	0	0	289
	12 (caño)	540	0	0	540
	13 (caño)	270	0	0	270
Remachadora para Niple	14	1294	268	0	1562
	52	1620	0	0	1620
Pulidora Manual	15 (acero)	1099	0	0	1099
	16 (cordón sold.)	0	0	110	110
	33 (cordón sold.)	0	59	0	59
	40 (cordón sold.)	1218	68	0	1286



Balancín	24 (perf. circ.)	4812	190	1100	6102
	26 (perf. circ.)	1118	0	0	1118
	49 (perf. circ.)	1080	200	0	1280
	47 (perf. ovoidal)	2812	524	0	3336
Destornillador Manual	29	4032	268	0	4300
	34	0	0	440	440
Soldadora Mag-Mig	32	0	0	110	110
	39	0	59	0	59
	41	25	17	0	42
	46	1118	0	0	1118
	48	540	100	0	640
	51	1118	0	0	1118
Remach. para Remaches Pop	50	540	100	0	640
Inspección	1	7774	910	2640	11324
Insp. Final y Embalaje	11	270	50	110	430

● Ahora, para poder determinar el "tiempo total de máquina", que es el tiempo que deberá estar trabajando una o varias máquinas para poder llegar a cubrir el nivel de producción pretendido, y a su vez, es el parámetro de tiempo que determina la cantidad de máquinas a instalarse en la planta que lo veremos más adelante, se deberá relacionar la planilla anterior, y la planilla (referencia 2-1) de referencia para el diagrama de operaciones del Sector I, por ende, tendremos lo siguiente:

Máquina	Operación de Referencia	Cantidad de Oper. Realizadas	Tiempo de Oper. Individual		Tiempo Total de las Operaciones Individuales (min)	Tiempo Total de Máquina (min.)
			(min)	(seg)		
Pantógrafo	1 (peq. tamaño)	6204	0.25	15	1551.0	1833.8
	2 (gran tamaño)	808	0.35	21	282.8	
Sierra de Corte	3 (corte caño)	2010	1	60	2010.0	4257.8
	35 (corte caño)	1422	0.9	54	1279.8	
	23 (corte perfil)	880	1.1	66	968.0	
	4 (despunte)	2636	1.5	90	3954.0	
Lija Metálica	5 (reb. caño)	3276	0.65	39	2129.4	11775.3
	27 (reb. chapa)	9082	0.75	45	6811.5	
	28 (reb. chapa)	808	1.5	90	1212.0	
	20 (reb. termin. caño)	1352	1.2	72	1622.4	
Dobladora	6	916	1.2	72	1099.2	3755.2
	7	1280	1.8	108	2304.0	
	21	440	0.8	48	352.0	
Prensa	8 (pleg. chapa)	944	0.85	51	802.4	7312.3
	22 (pleg. chapa)	944	0.9	54	849.6	
	30 (pleg. chapa)	220	1.1	66	242.0	
	31 (pleg. chapa)	220	0.9	54	198.0	
	36 (pleg. chapa)	168	1.15	69	193.2	
	37 (pleg. chapa)	696	0.9	54	626.4	
	43 (pleg. chapa)	640	0.85	51	544.0	
	44 (pleg. chapa)	640	0.8	48	512.0	
	45 (pleg. chapa)	640	1.2	72	768.0	
	17 (aplast. caño)	778	1.15	69	894.7	
	38 (curv. chapa)	1560	0.75	45	1170.0	
	42 (emb. lateral)	640	0.8	48	512.0	



Aboquilladora	9	640	1.5	90	960.0	960.0
Máq. Agujereadora	10 (perf. niple)	3722	1.4	84	5210.8	5562.8
	19 (perf. caño)	440	0.8	48	352.0	
Máq. Pulidora Eléctrica	11 (caño)	289	16	960	4624.0	10834.0
	12 (caño)	540	8	480	4320.0	
	13 (caño)	270	7	420	1890.0	
Remachadora para Niple	14	1562	0.7	42	1093.4	2713.4
	52	1620	1	60	1620.0	
Pulidora Manual	15 (acero)	1099	1.2	72	1318.8	3535.0
	16 (cordón sold.)	110	22	1320	2420.0	
	33 (cordón sold.)	59	8	480	472.0	
	40 (cordón sold.)	1286	0.5	30	643.0	
Balancín	24 (perf. circular)	6102	0.5	30	3051.0	6787.1
	26 (perf. circular)	1118	0.75	45	838.5	
	49 (perf. circular)	1280	0.7	42	896.0	
	47 (perf. ovoidal)	3336	0.6	36	2001.6	
Destornillador Manual	29	4300	0.75	45	3225.0	3533.0
	34	440	0.7	42	308.0	
Soldadora Mag-Mig	32	110	30	1800	3300.0	12419.6
	39	59	11	660	649.0	
	41	42	8	480	336.0	
	46	1118	3	180	3354.0	
	48	640	4.5	270	2880.0	
	51	1118	1.7	102	1900.6	
Remachadora para Remaches Pop	50	640	0.8	48	512.0	512.0
Inspección	1	11324	0.2	12	2264.8	2264.8
Insp. Final y Embalaje	11	430	8	480	3440.0	3440.0



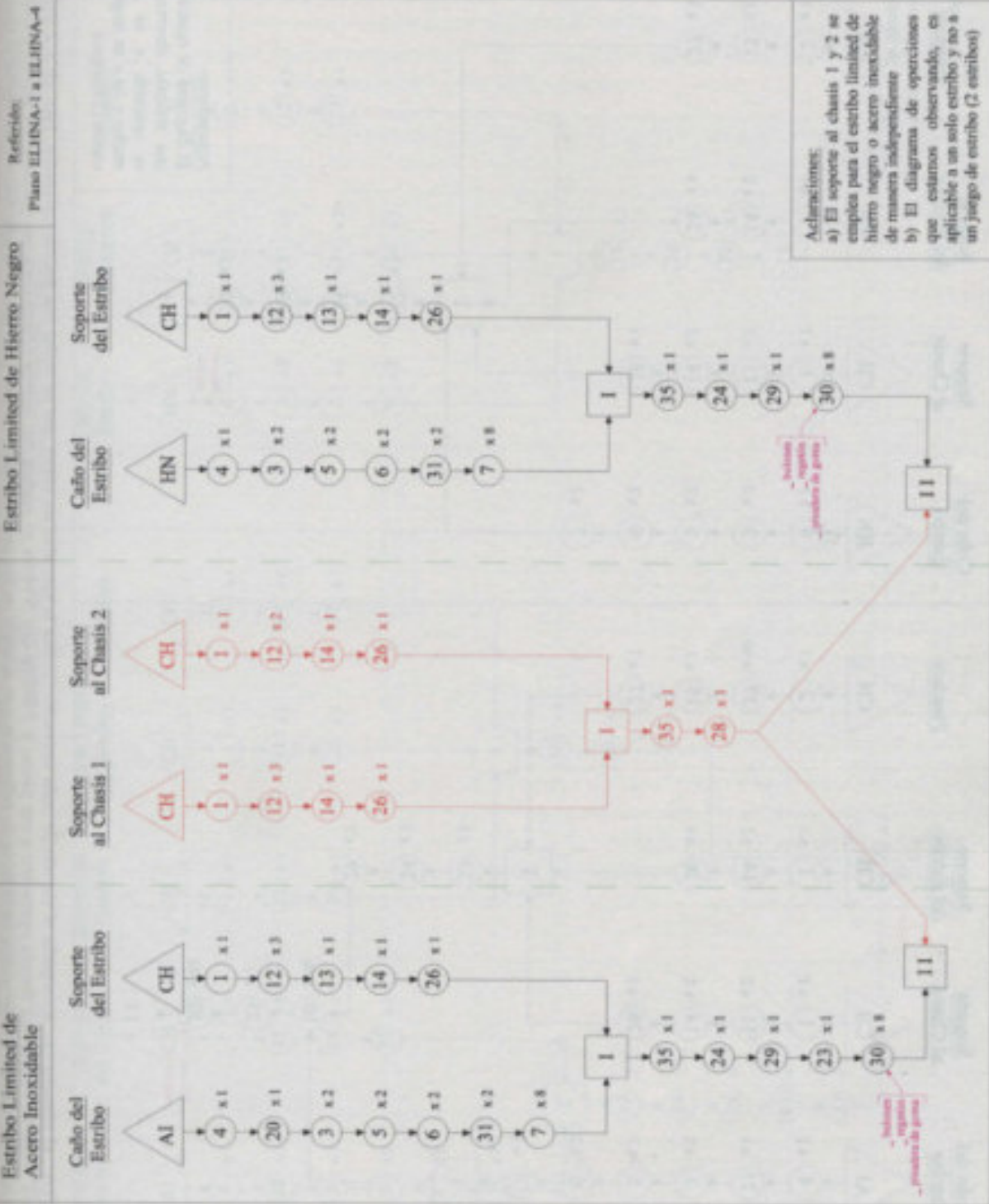
## Referencia para el Diagrama de Operaciones del Sector II

Referencia	Operación realizada	Máquina a emplearse	Tiempo para una operación (minutos)
AI	Depósito de caño de acero inoxidable		
HN	Depósito de caño de hierro negro		
CH	Depósito de chapa negra		
PR	Depósito de perfil rectangular		
I	Inspección	-----	0.2
II	Inspección final y embalaje	-----	5
1	Corte de piezas de chapa de pequeño a mediano tamaño (soporte al chasis, soporte del estribo, soporte de pisadera, soporte de sujeción, etc.)	Pantógrafo	0.3
2	Corte de piezas de chapa de mediano a gran tamaño (pisadera de los estribos, etc.)	Pantógrafo	0.45
3	Doblado del caño para el estribo limited, económico y clásico de hierro negro o acero inoxidable	Dobladora	0.9
4	Corte del caño para el estribo limited, económico y clásico de hierro negro o acero inoxidable	Sierra de corte	1
5	Despunte del caño para el estribo limited, económico y clásico de hierro negro o acero inoxidable	Sierra de corte	1.3
6	Rebabado del caño para el estribo limited, económico y clásico de hierro negro o acero inoxidable y rebabado del caño base portaequipaje para el portaequipaje de hierro negro	Lija metálica	0.65
7	Perforado para el montaje del regatón en el estribo clásico de hierro negro o acero inoxidable; y perforado del caño para el montaje del regatón y pisadera en el estribo limited de hierro negro o acero inoxidable	Máquina agujereadora	0.8
8	Corte del caño para el portaequipaje de hierro negro	Sierra de corte	0.8
9	Perforado del caño para el montaje del niple de acople en el estribo económico de acero inoxidable	Máquina agujereadora	1.2
10	Perforado del caño del estribo de la pisadera para el estribo clásico de acero inoxidable	Taladro manual	0.85
11	Perforado circular de la chapa para el soporte del estribo para el estribo económico de hierro negro; perforado circular de la chapa para el soporte del estribo, soporte de pisadera y soporte lateral de pisadera para el estribo económico de acero inoxidable; y perforado circular del soporte al chasis para el estribo clásico de hierro negro o acero inoxidable	Balancin	0.75
12	Perforado ovoidal de la chapa para el soporte del estribo, soporte al chasis 1 y 2 para el estribo limited de hierro negro o acero inoxidable; y perforado ovoidal de la chapa para el soporte de sujeción 1 y 2 para el portaequipaje de hierro negro	Balancin	0.6
13	Plegado a $x^\circ$ de la chapa para el soporte del estribo para el estribo limited de hierro negro o acero inoxidable	Prensa	0.8
14	Plegado a $90^\circ$ de la chapa para el soporte del estribo, soporte al chasis 1 y 2 para el estribo limited de hierro negro o acero inoxidable; plegado a $90^\circ$ de la chapa para el soporte del estribo para el estribo económico de hierro negro o acero inoxidable; y plegado a $90^\circ$ de la chapa para el soporte al chasis y soporte del estribo para el estribo clásico de hierro negro o acero inoxidable	Prensa	0.65
15	Plegado de la chapa de la pisadera para el estribo clásico y económico de hierro negro o acero inoxidable	Prensa	1.3
16	Despunte del caño para el portaequipaje de hierro negro	Sierra de corte	1.1
17	Rebabado del caño baranda secundaria, baranda principal y parante del portaequipaje de hierro negro	Lija metálica	0.9
18	Doblado a $x^\circ$ del caño para el portaequipaje de hierro negro	Dobladora	0.75
19	Plegado de la chapa para el soporte de sujeción 1 y 2 para el portaequipaje de hierro negro	Prensa	0.8



20	Pre-pulido del caño para el estribo limited de acero inoxidable	Máq. pulidora eléctrica	15
21	Pre-pulido del caño para el estribo clásico de acero inoxidable	Máq. pulidora eléctrica	14
22	Pre-pulido del caño para el estribo económico de acero inoxidable	Máq. pulidora eléctrica	6
23	Pulido final del caño para el estribo limited, económico y clásico de acero inoxidable	Pulidora manual	1.2
24	Pulido del cordón de soldadura sin gran requerimiento en el pulido para el estribo clásico, limited y económico de hierro negro o acero inoxidable	Pulidora manual	1.1
25	Pulido del cordón de soldadura con un aceptable acabado final del pulido para el portaequipaje de hierro negro	Pulidora manual	22
26	Rebabado de piezas de chapa de pequeño a mediano tamaño (soporte al chasis, soporte del estribo, soporte de pisadera, soporte de sujeción, etc.)	Lija metálica	0.8
27	Rebabado de piezas de chapa de mediano a gran tamaño (pisadera de los estribos, etc.)	Lija metálica	1.1
28	Lavado, enjuague, secado, aplicación de la pintura electrostática, curado y enfriado de piezas de mediano a pequeño tamaño	Sistema de pintado electrostático	Ver cálculo en planilla Sist. Pint.
29	Lavado, enjuague, secado, aplicación de la pintura electrostática, curado y enfriado de piezas de mediano a gran tamaño	Sistema de pintado electrostático	Ver cálculo en planilla Sist. Pint.
30	Abulonado del regatón y pisadera de goma en el estribo limited de hierro negro o acero inoxidable; abulonado del regatón y pisadera metálica en el estribo clásico de acero inoxidable; abulonado del regatón en el estribo clásico de hierro negro; y abulonado del soporte de pisadera al caño del estribo para el estribo económico de acero inoxidable	Destornillador manual	0.7
31	Aplastamiento del caño del estribo para el montaje de la pisadera del estribo limited de hierro negro o acero inoxidable	Prensa	0.85
32	Soldado de todas las piezas del estribo clásico de hierro negro	Soldadora mag-mig	10
33	Soldado de todas las piezas del estribo clásico de acero inoxidable	Soldadora mag-mig	7
34	Soldado de todas las piezas del estribo económico de hierro negro	Soldadora mag-mig	5.5
35	Soldado del soporte del estribo al caño del estribo para el estribo limited de hierro negro o acero inoxidable; y soldado del soporte al chasis 1 y 2 para el estribo limited de hierro negro o acero inoxidable	Soldadora mag-mig	2.5
36	Soldado de todas las piezas que componen al portaequipaje de hierro negro	Soldadora mag-mig	40
37	Perforado circular de la chapa para la pisadera del estribo clásico de acero inoxidable	Balancín	0.7
38	Soldado del soporte de pisadera y soporte lateral de pisadera a la pisadera del estribo económico de acero inoxidable	Soldadora mag-mig	4.5
39	Soldado del soporte del estribo al caño del estribo para el estribo económico de acero inoxidable	Soldadora mag-mig	3.5
40	Colocación de los niples de acople en el caño del estribo para el estribo económico de acero inoxidable	Remachadora para niples	0.7
41	Doblado a 90° del caño para el portaequipaje de hierro negro	Dobladora	0.8

20	Pre-pulido del caño para el estribo limited de acero inoxidable	Máq. pulidora eléctrica	15
21	Pre-pulido del caño para el estribo clásico de acero inoxidable	Máq. pulidora eléctrica	14
22	Pre-pulido del caño para el estribo económico de acero inoxidable	Máq. pulidora eléctrica	6



Aclaraciones:

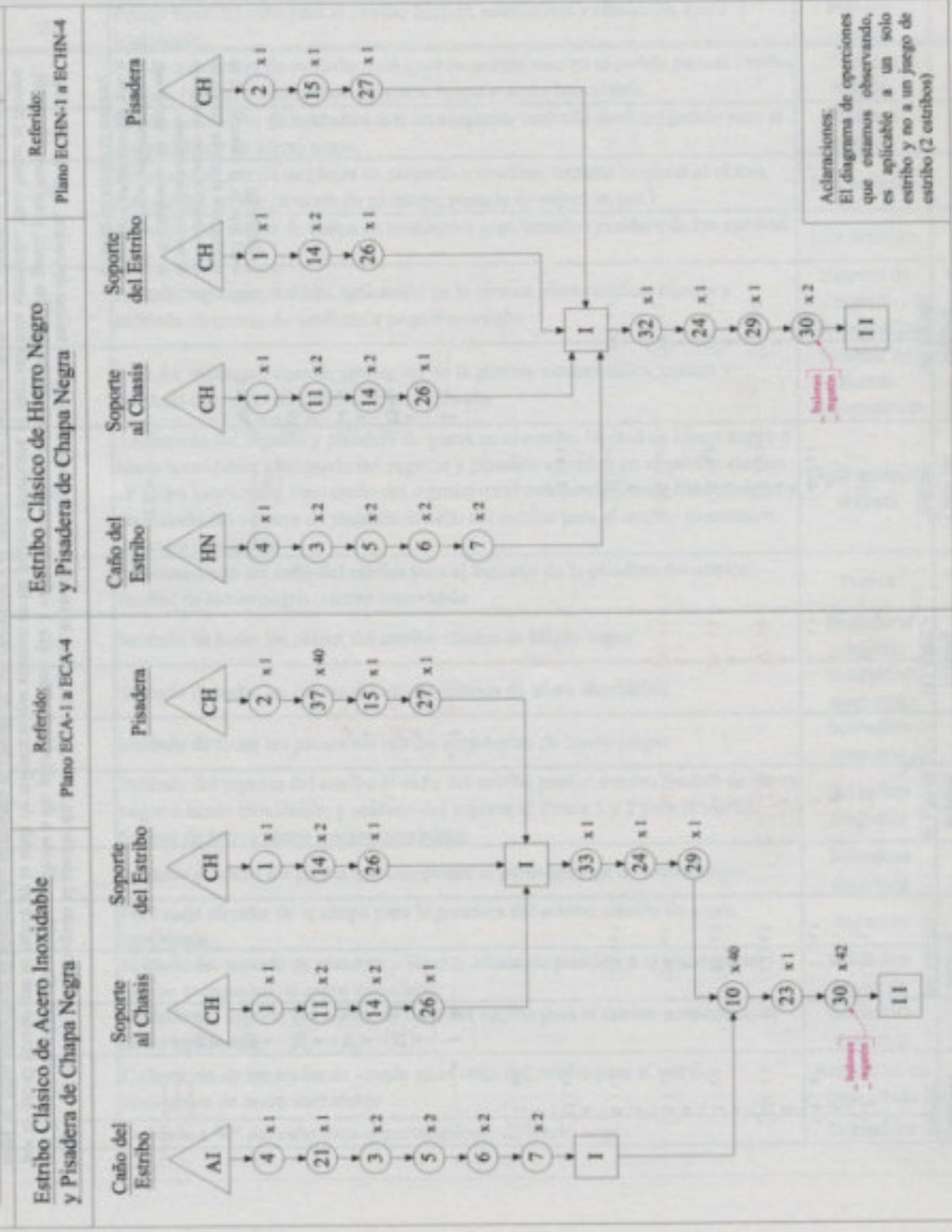
a) El soporte al chasis 1 y 2 se emplea para el estrubo limited de hierro negro o acero inoxidable de manera independiente

b) El diagrama de operaciones que estamos observando, es aplicable a un solo estrubo y no a un juego de estrubo (2 estrubos)

NOTA: el número que acompaña al círculo de cada operación indica la cantidad de veces que se repite esa misma operación, (por ej: x 2 indica que 2 veces se realiza esa misma operación a esa pieza; x 3 indica que 3 veces se realiza esa misma operación es para una sola operación. Para hallar el tiempo total, se debe multiplicar el número que acompaña el círculo de una operación y el tiempo que se tarda en efectuar esa operación, figurando este en dicha tabla de referencia. No obstante en las páginas siguientes se calculará el tiempo total empleado para realizar cada producto en particular.



## DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL SECTOR II:

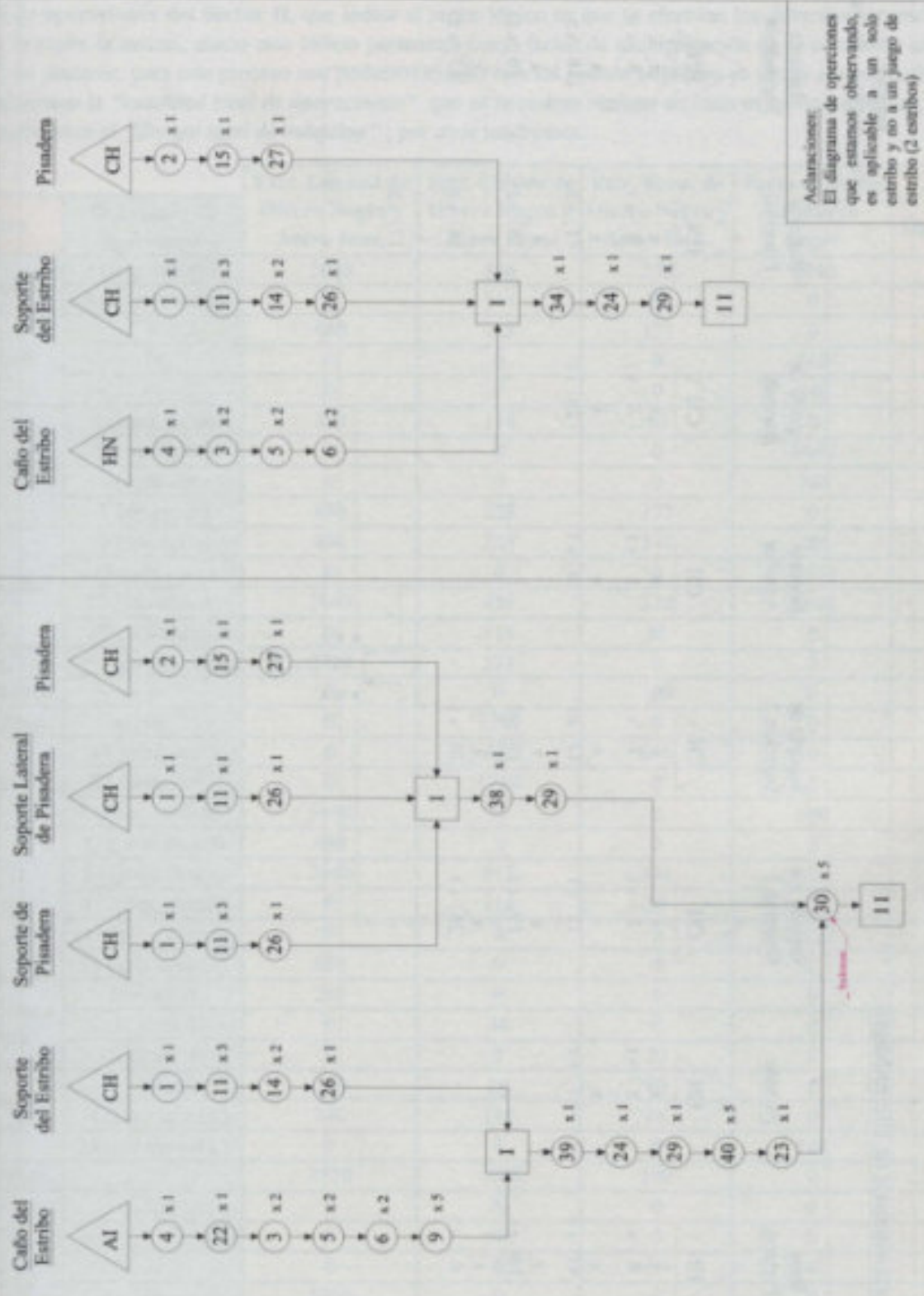


**NOTA:** el número que acompaña al círculo de cada operación indica la cantidad de veces que se repite esa misma operación, (por ej: x 2 indica que 2 veces se realiza esa misma operación a esa pieza; x 3 indica que 3 veces se realiza esa misma operación a esa pieza, y así sucesivamente); por lo que el tiempo que se indica en la tabla de referencia que aparece en las páginas anteriores es para una sola operación. Para hallar el tiempo total, se debe multiplicar el número que acompaña el círculo de una operación y el tiempo que se halla en la tabla de referencia, figurando esto en el tiempo total de la operación. Para el tiempo que se halla en la tabla de referencia, se debe multiplicar por el número de operaciones que se repiten.

Referido: Plano EEA-1 a EEA-4

Estribo Económico de Hierro Negro y Pisadera de Chapa Negra

Referido: Plano EEHN-1 a EEHN-3



**Aclaraciones:**  
El diagrama de operaciones que estamos observando, es aplicable a un solo estribo y no a un juego de estribo (2 estribos)

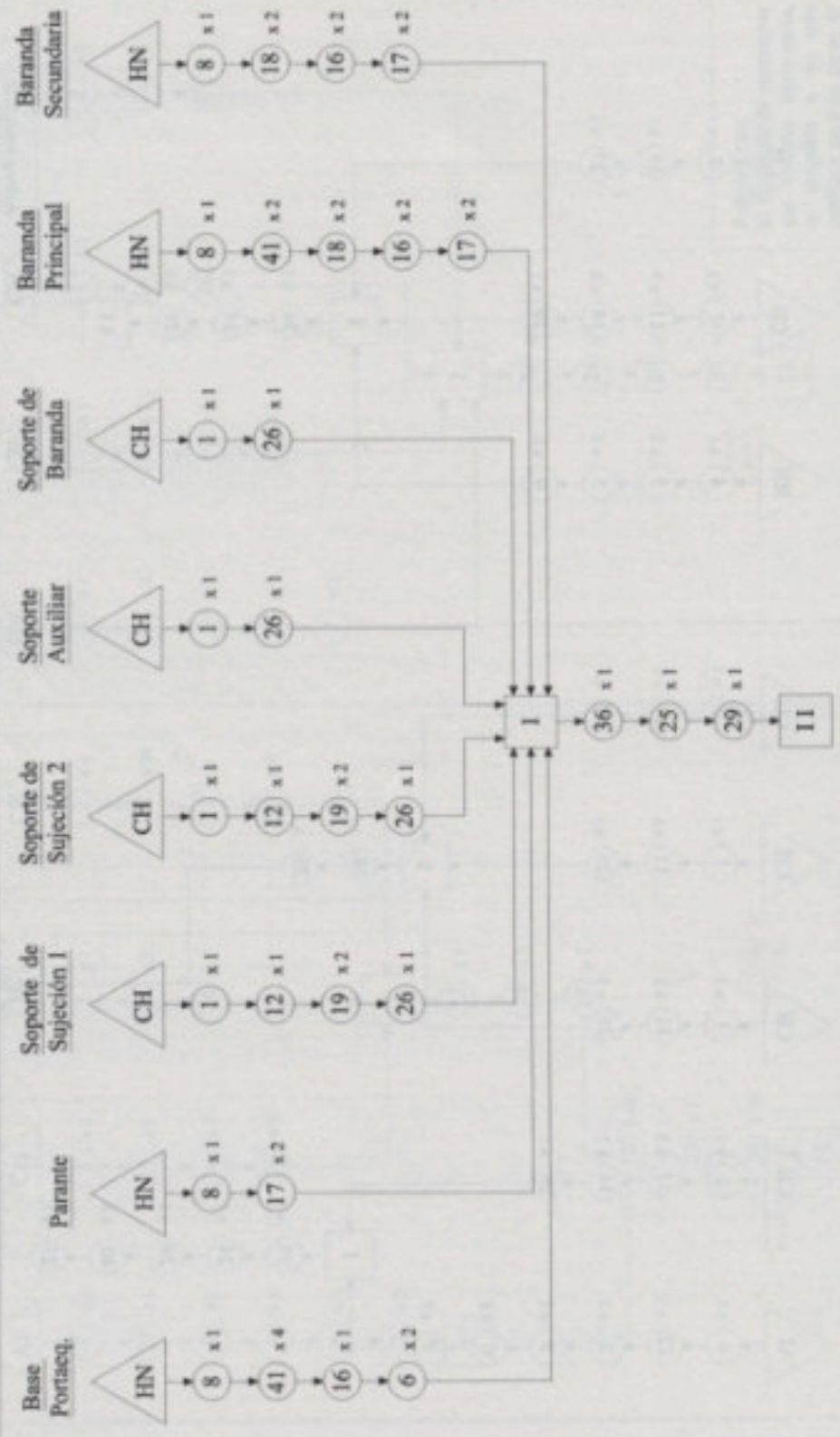
NOTA: el número que acompaña al círculo de cada operación indica la cantidad de veces que se repite esa misma operación, (por ej: x 2 indica que 2 veces se realiza esa misma operación a esa pieza; x 3 indica que 3 veces se realiza esa misma operación a esa pieza, y así sucesivamente); por lo que el tiempo que se indica en la tabla de referencia que aparece en las páginas anteriores es para una sola operación. Para hallar el tiempo total, se debe multiplicar el número que acompaña el círculo de una operación y el tiempo que se tarda en efectuar esa operación, figurando este en dicha tabla de referencia. No obstante en las páginas siguientes se calculará el tiempo total empleado para realizar cada producto en particular.



DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL SECTOR II:

Referido:  
Plano PEHN-1 a PEHN-6

Porta-equipaje de Hierro Negro



NOTA: el número que acompaña al círculo de cada operación indica la cantidad de veces que se repite esa misma operación, (por ej: x 2 indica que 2 veces se realiza esa misma operación a esa pieza; x 3 indica que 3 veces se realiza esa misma operación a esa pieza, y así sucesivamente); por lo que el tiempo que se indica en la tabla de referencia que aparece en las páginas anteriores es para una sola operación. Para hallar el tiempo total, se debe multiplicar el número que acompaña el círculo de una operación y el tiempo que se tarda en efectuar esa operación, figurando este en dicha tabla de referencia. No obstante en las páginas siguientes se calculará el tiempo total empleado para realizar cada producto particular.



## Cálculo de la Cantidad de Operaciones a Realizarse en el Sector II

Para calcular la cantidad de operaciones a realizarse en planta para este sector en particular, debemos relacionar los datos brindados en la planilla (referencia 1-I-II-III, columna "cantidad total de piezas"), mostrando la misma la cantidad de piezas fabricadas en cada sector, la planilla (referencia 2-II), detallándose las operaciones que se realizan con un número o una letra y el tiempo que demanda en realizarse una operación determinada, y finalmente, el diagrama de operaciones del Sector II, que indica el orden lógico en que se efectúan las diferentes operaciones y las veces que se repite la misma, usado este último parámetro como factor de multiplicación de la operación analizada en particular; no obstante, para este proceso nos podemos ayudar con los planos adjuntos ya vistos anteriormente. De esta forma, hallaremos la "cantidad total de operaciones" que se necesitan realizar en cada máquina particular; luego más adelante hallaremos el "tiempo total de máquina"; por ende tendremos:

Máquina	Operación de Referencia	Estr. Limited de Hierro Negro y Acero Inox.	Estr. Clásico de Hierro Negro y Acero Inox.	Estr. Econ. de Hierro Negro y Acero Inox.	Porta-equipaje de Hierro Negro	Total de Operaciones
Pantógrafo	1 (peq. tamaño)	2040	456	232	2240	4968
	2 (gran tamaño)	0	114	86	0	200
Dobladora	3	680	228	172	0	1080
	18	0	0	0	560	560
	41	0	0	0	840	840
Sierra de Corte	4 (corte caño)	340	114	86	0	540
	8 (corte caño)	0	0	0	1400	1400
	16 (corte caño)	0	0	0	700	700
	5 (despunte)	680	228	172	0	1080
Lija Metálica	6 (reb. caño)	680	228	172	280	1360
	17 (reb. caño)	0	0	0	2520	2520
	26 (reb. chapa)	2040	456	232	2240	4968
	27 (reb. chapa)	0	114	86	0	200
Máq. Agujereadora	7	2720	228	0	0	2948
Taladro Man.	9	0	0	100	0	100
	10	0	1760	0	0	1760
Balancín	11 (perf. circ.)	0	456	616	0	1072
	37 (perf. circ.)	0	1760	0	0	1760
	12 (perf. ovoidal)	5440	0	0	560	6000
Prensa	13 (pleg. chapa)	680	0	0	0	680
	14 (pleg. chapa)	2040	912	344	0	3296
	15 (pleg. chapa)	0	114	86	0	200
	19 (pleg. chapa)	0	0	0	1120	1120
	31 (aplast. caño)	680	0	0	0	680
Máq. Pulidora Eléctrica	20 (caño)	240	0	0	0	240
	21 (caño)	0	44	0	0	44
	22 (caño)	0	0	20	0	20
Pulidora Manual	23 (acero)	240	44	20	0	304
	24 (cordón sold.)	340	114	86	0	540
	25 (cordón sold.)	0	0	0	140	140
Destorn. Man.	30	2720	1988	100	0	4808
Soldadora Mag-Mig	32	0	70	0	0	70
	33	0	44	0	0	44
	34	0	0	66	0	66
	35	1020	0	0	0	1020
	36	0	0	0	140	140
	38	0	0	20	0	20
	39	0	0	20	0	20



Remachadora para Niple	40	0	0	100	0	100
Inspección	I	2380	684	404	3640	7108
Insp. Final y Embalaje	II	340	114	86	140	680

● Ahora, para poder determinar el "tiempo total de máquina", que es el tiempo que deberá estar trabajando una o varias máquinas para poder llegar a cubrir el nivel de producción pretendido, y a su vez, es el parámetro de tiempo que determina la **cantidad de máquinas a instalarse en la planta** que lo veremos más adelante, se deberá relacionar la planilla anterior, y la planilla (referencia 2-II) de referencia para el diagrama de operaciones del Sector II, por ende, tendremos lo siguiente:

Máquina	Operación de Referencia	Cantidad de Oper. Realizadas	Tiempo de Oper. Indiv.		Tiempo Total de las Operaciones	Tiempo Total de Máquina (minutos)
			(min)	(seg)		
Pantógrafo	1 (peq. tamaño)	4968	0.3	18	1490.4	1580.4
	2 (gran tamaño)	200	0.45	27	90.0	
Dobladora	3	1080	0.9	54	972.0	2064.0
	18	560	0.75	45	420.0	
	41	840	0.8	48	672.0	
Sierra de Corte	4 (corte caño)	540	1	60	540.0	2430.0
	8 (corte caño)	1400	0.8	48	1120.0	
	16 (corte caño)	700	1.1	66	770.0	
	5 (despunte)	1080	1.3	78	1404.0	
Lija Metálica	6 (reb. caño)	1360	0.65	39	884.0	7346.4
	17 (reb. caño)	2520	0.9	54	2268.0	
	26 (reb. chapa)	4968	0.8	48	3974.4	
	27 (reb. chapa)	200	1.1	66	220.0	
Máq. Agujereadora	7	2948	0.8	48	2358.4	2478.4
	9	100	1.2	72	120.0	
Taladro Manual	10	1760	0.85	51	1496.0	1496.0
Balancín	11 (perf. circ.)	1072	0.75	45	804.0	5636.0
	37 (perf. circ.)	1760	0.7	42	1232.0	
	12 (perf. ovoidal)	6000	0.6	36	3600.0	
Prensa	13 (pleg. chapa)	680	0.8	48	544.0	4420.4
	14 (pleg. chapa)	3296	0.65	39	2142.4	
	15 (pleg. chapa)	200	1.3	78	260.0	
	19 (pleg. chapa)	1120	0.8	48	896.0	
	31 (aplast. caño)	680	0.85	51	578.0	
Máq. Pulidora Eléctrica	20 (caño)	240	15	900	3600.0	4336.0
	21 (caño)	44	14	840	616.0	
	22 (caño)	20	6	360	120.0	
Pulidora Manual	23 (acero)	304	1.2	72	364.8	364.8
	24 (cordón sold.)	540	1.1	66	594.0	3674.0
	25 (cordón sold.)	140	22	1320	3080.0	
Destornillador Manual	30	4808	0.7	42	3365.6	3365.6

Soldadora Mag-Mig	32	70	10	600	700.0	9681.0
	33	44	7	420	308.0	
	34	66	5.5	330	363.0	
	35	1020	2.5	150	2550.0	
	36	140	40	2400	5600.0	
	38	20	4.5	270	90.0	
	39	20	3.5	210	70.0	
Remachadora para Niple	40	100	0.7	42	70.0	70.0
Inspección	I	7108	0.2	12	1421.6	1421.6
Insp. Final y Embalaje	II	680	5	300	3400.0	3400.0



### Referencia para el Diagrama de Operaciones del Sector III

Referencia	Operación realizada	Máquina a emplearse	Tiempo para una operación (minutos)
AI	Depósito de caño de acero inoxidable		
HN	Depósito de caño de hierro negro		
CH	Depósito de chapa negra		
CA	Depósito de chapa de acero inoxidable		
I	Inspección	-----	0.2
II	Inspección final y embalaje	-----	6
1	Corte de piezas de chapa de pequeño tamaño (soporte del cubrecarter, soporte auxiliar, soporte de la terminación, tapa de caño medio superior e inferior, y soporte superior e inferior del ojo)	Pantógrafo	0.25
2	Corte de piezas de chapa gran tamaño (lateral defensa y cubrecarter)	Pantógrafo	0.6
3	Corte del caño medio de hierro negro para la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable; corte del caño para el cubrefaro de la defensa artillera de hierro negro o acero inoxidable; y corte del caño para el ojo del lateral de la defensa deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Sierra de corte	1
4	Corte transversal del caño superior de la defensa artillera de hierro negro o acero inoxidable	Sierra de corte	1.1
5	Corte del caño del arco de la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable; corte del caño medio e inferior de la defensa artillera de hierro negro o acero inoxidable; y corte del caño superior e inferior de la defensa deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Sierra de corte	1.2
6	Lavado, enjuague, secado, aplicación de la pintura electrostática, curado y enfriado de piezas de mediano a pequeño tamaño	Sistema de pintado electrostático	Ver cálculo en planilla Sist. Pint.
7	Lavado, enjuague, secado, aplicación de la pintura electrostática, curado y enfriado de piezas de mediano a gran tamaño	Sistema de pintado electrostático	Ver cálculo en planilla Sist. Pint.
8	Pulido del cordón de soldadura de la defensa en U, deportiva y artillera de hierro negro o acero inoxidable	Pulidora manual	4
9	Perforado de la terminación plástica de la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable	Taladro manual	0.6
10	Colocación de la insignia metálica con la marca de la pick-up en la terminación plástica de la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable	Remachadora para remaches pop	0.9
11	Perforado ovoidal de la chapa	Balancín	0.5
12	Perforado circular de la chapa	Balancín	0.65
13	Doblado de la primera, segunda y tercer curva del caño del arco de la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable	Dobladora	3.1
14	Corte de piezas de chapa de mediano tamaño (soporte superior e inferior de sujeción, soporte cubrefaro y soporte de sujeción de la defensa en U y estrellero de acero inoxidable)	Pantógrafo	0.4
15	Doblado de la primera, segunda, tercera y cuarta curva del caño para el cubrefaro de la defensa artillera de hierro negro o acero inoxidable	Dobladora	4.2
16	Despunte del caño del arco de la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable	Sierra de corte	1.5
17	Perforado del caño para el montaje del niple de acople en la defensa en U de hierro negro y acero inoxidable	Máquina agujereadora	1.25
18	Rebado del caño medio de hierro negro de la defensa en U, rebado del caño de hierro negro o acero inoxidable para el cubrefaro de la defensa artillera, y rebado del ojo del lateral de hierro negro o acero inoxidable de la defensa deportiva, siendo dichas defensas de hierro negro o acero inoxidable	Lija metálica	0.6



19	Rebado del caño para el arco de la defensa en U; rebado del caño superior, medio e inferior para la defensa artillera; y rebado del caño superior e inferior para la defensa deportiva, siendo dichos caños de hierro negro o acero inoxidable según corresponda al modelo de defensa	Lija metálica	0.7
20	Pre-pulido del caño para el arco de la defensa en U de acero inoxidable	Máq. pulidora eléctrica	15
21	Doblado de la primera y segunda curva del caño para el ojo del lateral de la defensa deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Dobladora	2
22	Rebado de piezas de chapa de gran tamaño (lateral defensa y cubrecarter)	Lija metálica	1.8
23	Plegado a 90° de la chapa para el soporte de sujeción de la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable; y plegado a 90° del soporte inferior y superior de sujeción de la defensa artillera y deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Prensa	0.75
24	Rebado de piezas de chapa de mediano tamaño (soporte superior e inferior de sujeción, soporte cubrefaro y soporte de sujeción de la defensa en U y estrellero de acero inoxidable)	Lija metálica	0.9
25	Rebado de piezas de chapa de pequeño tamaño (soporte del cubrecarter, soporte auxiliar, soporte de la terminación, tapa de caño medio superior e inferior, y soporte superior e inferior del ojo)	Lija metálica	0.5
26	Doblado del caño medio para la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable	Dobladora	0.9
27	Despunte del caño medio para la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable; despunte del caño para el cubrefaro de la defensa artillera de hierro negro o acero inoxidable; y despunte del caño para el ojo del lateral de la defensa deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Sierra de corte	1.4
28	Pulido del caño superior, medio e inferior de la defensa artillera de acero inoxidable; y pulido del caño superior e inferior de la defensa deportiva de acero inoxidable	Máq. pulidora eléctrica	8
29	Soldado de las piezas metálicas de la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable	Soldadora mag-mig	11
30	Colocación de los niples de acople en el caño del arco de la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable	Remachadora para niples	0.75
31	Pulido final del caño de acero inoxidable de la defensa en U, artillera y deportiva	Pulidora manual	1.1
32	Soldado de la tapa del caño superior, medio e inferior en el caño superior, medio e inferior en conjunto con una tuerca para la defensa artillera de hierro negro o acero inoxidable; y soldado de la tapa del caño superior e inferior en conjunto con una tuerca en el caño superior e inferior de la defensa deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Soldadora mag-mig	2.2
33	Plegado a x° del soporte inferior de la defensa artillera y deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Prensa	0.7
34	Curvado de la chapa para el cubrecarter de la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable	Cilindradora	3
35	Plegado de la chapa para el cubrecarter de la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable	Prensa	1.2
36	Soldado del soporte al cubrecarter a la chapa del cubrecarter de la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable	Soldadora mag-mig	4
37	Abulonado de la terminación plástica y del cubrecarter a la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable	Destornillador manual	5.5
38	Ovalamiento del caño superior y medio de la defensa artillera de hierro negro o acero inoxidable	Prensa	1
39	Colocación de las terminaciones de goma; y abulonado de la defensa artillera y deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Destornillador manual	12
40	Soldado del soporte del cubrefaro y el caño del cubrefaro en la defensa artillera de hierro negro o acero inoxidable; y soldado del ojo del lateral en el soporte inferior y superior del ojo en la defensa deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Soldadora mag-mig	2.5



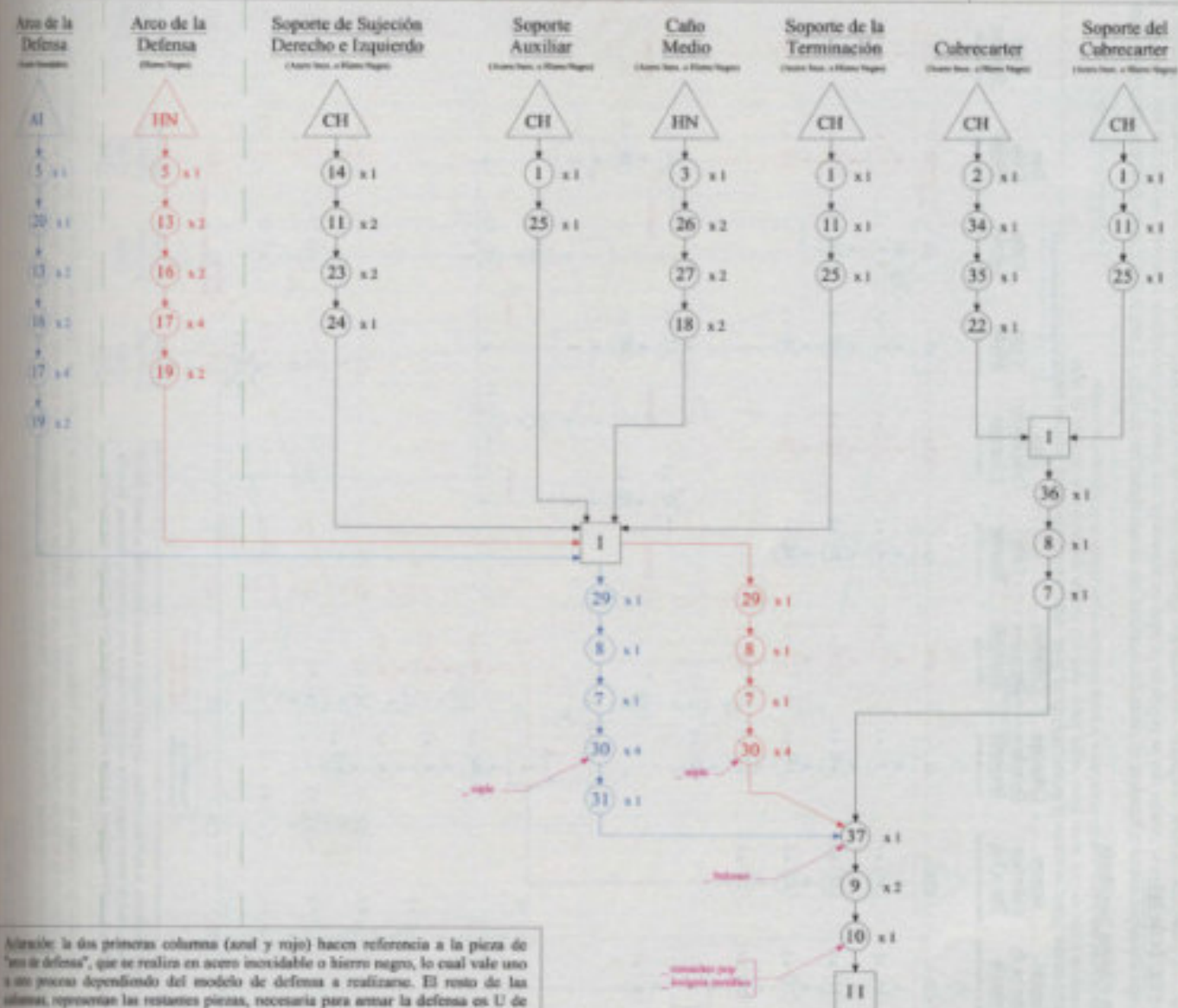
41	Enderezado del lateral de chapa para la defensa artillera y deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Cilindradora	1.6
42	Plegado del lateral de la defensa y soporte cubrefaro de la defensa artillera de hierro negro o acero inoxidable	Prensa	0.9
43	Plegado de la chapa de acero inoxidable para el estrellero de la defensa artillera y deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Prensa	0.85
44	Pre-pulido del caño del cubrefaro de la defensa artillera de acero inoxidable; y pre-pulido del caño del ojo del lateral de la defensa deportiva de acero inoxidable	Máq. pulidora eléctrica	10
45	Plegado final de la chapa para el estrellero de acero inoxidable para la defensa artillera y deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Prensa manual y conformador	3
46	Soldado del estrellero de acero inoxidable al lateral de chapa para la defensa artillera y deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Soldadora mag-mig	3.5
47	Pulido final del estrellero de acero inoxidable para la defensa artillera y deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Pulidora manual	1.3
48	Pre-pulido de la cara frontal y pliegue del estrellero de acero inoxidable para la defensa artillera y deportiva de hierro negro o acero inoxidable	Máq. pulidora eléctrica	7.5

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL SECTOR III:

D-1-III

Defensa en U de Hierro Negro o Acero Inoxidable

Referido:  
Plano DUABEN-1 a DUABEN-6



Atención: la dos primeras columnas (azul y rojo) hacen referencia a la pieza de "arco de defensa", que se realiza en acero inoxidable o hierro negro, lo cual vale uno a un proceso dependiendo del modelo de defensa a realizarse. El resto de las columnas, representan las restantes piezas, necesaria para armar la defensa en U de hierro negro o acero inoxidable. Se debe notar que existe una breve leyenda que indica a modo orientativo la pieza utilizada, según el tipo de defensa que se realiza.

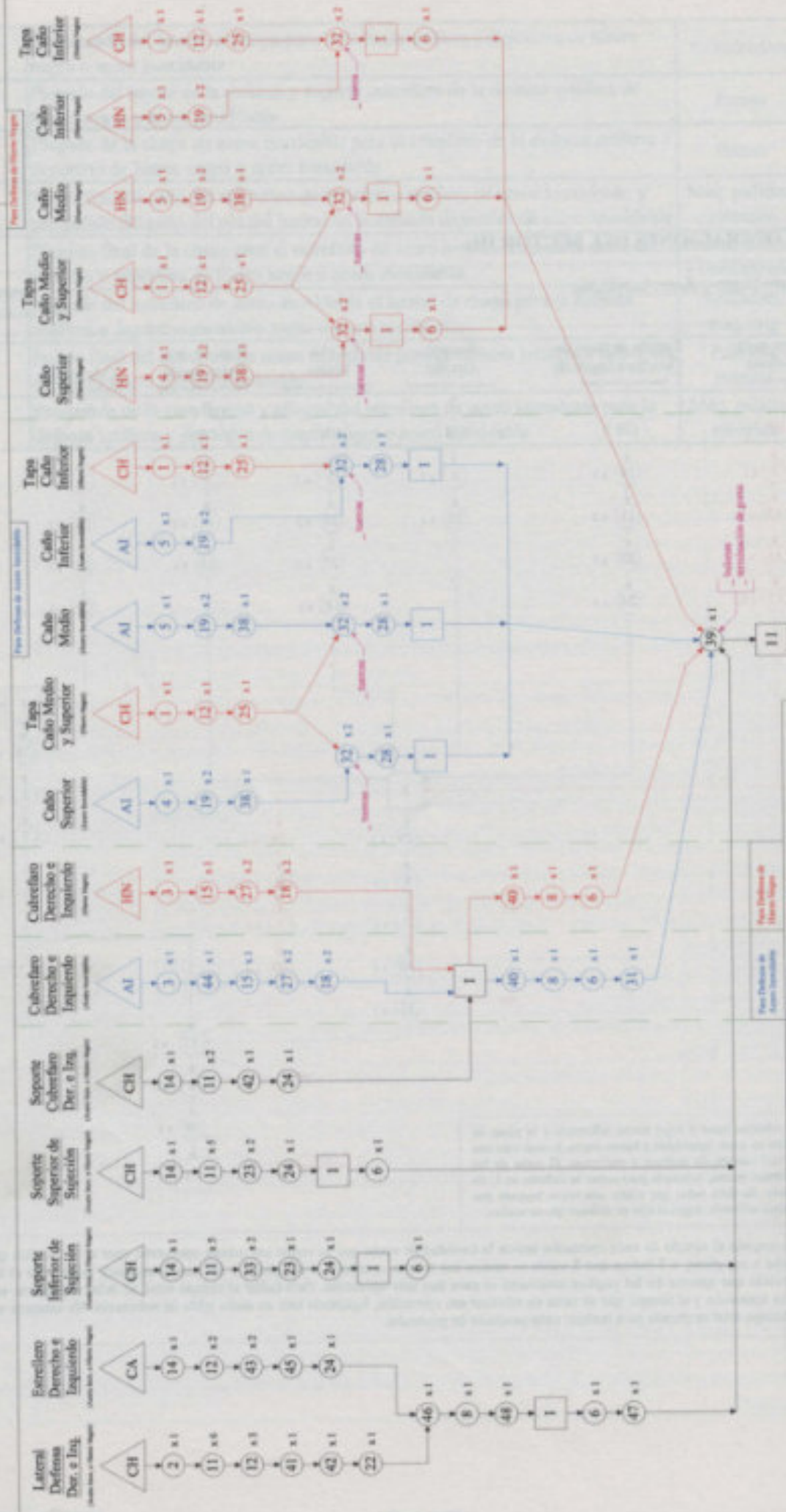
NOTA: el número que acompaña al círculo de cada operación indica la cantidad de veces que se repite esa misma operación, (por ej: x 2 indica que 2 veces se realiza esa misma operación a esa pieza; x 3 indica que 3 veces se realiza esa misma operación a esa pieza, y así sucesivamente); por lo que el tiempo que se indica en la tabla de referencia que aparece en las páginas anteriores es para una sola operación. Para hallar el tiempo total, se debe multiplicar el número que acompaña el círculo de una operación y el tiempo que se tarda en efectuar esa operación, figurando este en dicha tabla de referencia. No obstante en las páginas siguientes se calculará el tiempo total empleado para realizar cada producto en particular.



**DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL SECTOR III:**

Defensa Artillera con Cubrefaro de Hierro Negro o Acero Inoxidable

Referido:  
Plano DACABIN-1 a DACABIN-4



Aclaración: la cinco primeras columnas se refieren a las piezas que tienen en común la defensa artillera de hierro negro o acero inoxidable, mientras que el resto de las columnas muestran las piezas de acero inoxidable (color rojo) y las de hierro negro (color rojo) que forman este modelo de defensa. Se debe notar que existen una breve leyenda debajo del nombre de la pieza que indica, a modo orientativo, la pieza utilizada según el tipo de defensa que se realice.

NOTA: el número que acompaña al círculo de cada operación indica la cantidad de veces que se repite esa misma operación, (por ej: x 2 indica que 2 veces se realizan esa misma operación, (por ej: x 3 indica que 3 veces se realizan esa misma operación a esa pieza, y así sucesivamente); por lo que el tiempo que se indica en la tabla de referencia que aparece en las páginas anteriores es para una sola operación. Para hallar el tiempo total, se debe multiplicar el número que acompaña el círculo de una operación y el tiempo que se muestra en el cuadro de referencias, figurando así en las tablas de referencias. No obstante en los pliegos siguientes se calculará el tiempo total completado para realizar cada producto en particular.





### Cálculo de la Cantidad de Operaciones a Realizarse en el Sector III

● Para calcular la **cantidad de operaciones a realizarse** en planta para este sector en particular, debemos relacionar los datos brindados en la planilla (*referencia 1-I-II-III, columna "cantidad total de piezas"*), mostrando la misma la cantidad de piezas fabricadas en cada sector, la planilla (*referencia 2-III*), detallándose las operaciones que se realizan con un número o una letra y el tiempo que demanda en realizarse una operación determinada, y finalmente, el **diagrama de operaciones del Sector III**, que indica el orden lógico en que se efectúan las diferentes operaciones y las veces que se repite la misma, usado este último parámetro como factor de multiplicación de la operación analizada en particular; no obstante, para este proceso nos podemos ayudar con los **planos adjuntos** ya vistos anteriormente. De esta forma, hallaremos la **"cantidad total de operaciones"** que se necesitan realizar en cada máquina particular; luego más adelante hallaremos el **"tiempo total de máquina"**; por ende tendremos:

Máquina	Oper. de Ref.	Def. en U de Hierro Negro y Acero Inox.	Def. Art. de Hierro Negro y Acero Inox.	Def. Dep. de Hierro Negro y Acero Inox.	Total de Operaciones
Pantógrafo	1 (peq. tamaño)	2480	942	1064	4486
	2 (gran tamaño)	310	314	266	890
	14 (med. tamaño)	620	1256	798	2674
Sierra de Corte	3 (corte caño)	310	314	266	890
	4 (corte caño)	0	157	0	157
	5 (corte caño)	310	314	266	890
	16 (despunte)	620	0	0	620
	27 (despunte)	620	628	532	1780
Palidora Manual	8 (cordón sold.)	620	628	532	1780
	31 (acero)	205	226	150	581
	47 (acero)	0	314	266	580
Taladro Man.	9	620	0	0	620
Remach. p/ Remache Pop	10	310	0	0	310
Balancín	11 (perf. ovoidal)	3100	5652	3724	12476
	12 (perf. circ.)	0	2512	2660	5172
Dobladora	13	620	0	0	620
	15	0	314	0	314
	21	0	0	266	266
	26	620	0	0	620
Máq. Aguj.	17	1240	0	0	1240
Lija Metálica	18 (reb. caño)	620	628	532	1780
	19 (reb. caño)	620	942	532	2094
	22 (reb. chapa)	310	314	266	890
	24 (reb. chapa)	620	1256	798	2674
	25 (reb. chapa)	2480	942	1064	4486
Prensa	23 (pleg. chapa)	1240	942	798	2980
	33 (pleg. chapa)	0	628	532	1160
	35 (pleg. chapa)	310	0	0	310
	42 (pleg. chapa)	0	628	0	628
	43 (pleg. chapa)	0	628	532	1160
	38 (conf. ovoidal)	0	314	0	314
Prensa Manual y Conf. de Bco.	45	0	314	266	580
Máq. Palidora Eléctrica	28 (acero)	0	339	150	489
	20 (acero)	205	0	0	205
	44 (acero)	0	226	150	376
	48 (estrellero)	0	314	266	580



Soldadora Mag-Mig	29	310	0	0	310
	32	0	1884	1064	2948
	36	310	0	0	310
	40	0	314	266	580
	46	0	314	266	580
Remach. p/ Niple	30	1240	0	0	1240
Cilindradora	34 (curv. chapa)	310	0	0	310
	41 (enderezado)	0	314	266	580
Destornillador Manual	37	310	0	0	310
	39	0	157	133	290
Inspección	I	4030	3297	2660	9987
Insp. Final y Embalaje	II	310	157	133	600

● Ahora, para poder determinar el "tiempo total de máquina", que es el tiempo que deberá estar trabajando una o varias máquinas para poder llegar a cubrir el nivel de producción pretendido, y a su vez, es el parámetro de tiempo que determina la cantidad de máquinas a instalarse en la planta que lo veremos más adelante, se deberá relacionar la planilla anterior, y la planilla (referencia 2-III) de referencia para el diagrama de operaciones del Sector III, por ende, tendremos lo siguiente:

Máquina	Operación de Referencia	Cantidad de Oper. Realizadas	Tiempo de Oper. Individual		Tiempo Total de las Operaciones Individuales (min)	Tiempo Total de Máq. (min.)
			(min)	(seg)		
Pantógrafo	1 (peq. tamaño)	4486	0.25	15	1121.5	2725.1
	2 (gran tamaño)	890	0.6	36	534.0	
	14 (med. tamaño)	2674	0.4	24	1069.6	
Sierra de Corte	3 (corte caño)	890	1	60	890.0	2130.7
	4 (corte caño)	157	1.1	66	172.7	
	5 (corte caño)	890	1.2	72	1068.0	
	16 (despunte)	620	1.5	90	930.0	3422.0
	27 (despunte)	1780	1.4	84	2492.0	
Palidora Manual	8 (cordón sold.)	1780	4	240	7120.0	7120.0
	31 (acero)	581	1.1	66	639.1	1393.1
	47 (acero)	580	1.3	78	754.0	
Taladro Man.	9	620	0.6	36	372.0	372.0
Remach. p/ Remaches Pop	10	310	0.9	54	279.0	279.0
Balancín	11 (perf. ovoidal)	12476	0.5	30	6238.0	9599.8
	12 (perf. circ.)	5172	0.65	39	3361.8	
Dobladora	13	620	3.1	186	1922.0	4330.8
	15	314	4.2	252	1318.8	
	21	266	2	120	532.0	
	26	620	0.9	54	558.0	
Máq. Aguj.	17	1240	1.25	75	1550.0	1550.0
Lija Metálica	18 (reb. caño)	1780	0.6	36	1068.0	8785.4
	19 (reb. caño)	2094	0.7	42	1465.8	
	22 (reb. chapa)	890	1.8	108	1602.0	
	24 (reb. chapa)	2674	0.9	54	2406.6	
	25 (reb. chapa)	4486	0.5	30	2243.0	



Prensa	23 (pleg. chapa)	2980	0.75	45	2235.0	5284.2
	33 (pleg. chapa)	1160	0.7	42	812.0	
	35 (pleg. chapa)	310	1.2	72	372.0	
	42 (pleg. chapa)	628	0.9	54	565.2	
	43 (pleg. chapa)	1160	0.85	51	986.0	
	38 (Ovalamiento)	314	1	60	314.0	
Prensa Manual y Conformador de Banco	45	580	3	180	1740.0	1740.0
Máq. Pulidora Eléctrica	28 (acero)	489	8	480	3912.0	10747.0
	20 (acero)	205	15	900	3075.0	
	44 (acero)	376	10	600	3760.0	
	48 (estrellero)	580	7.5	450	4350.0	4350.0
Soldadora Mag-Mig	29	310	11	660	3410.0	14615.6
	32	2948	2.2	132	6485.6	
	36	310	4	240	1240.0	
	40	580	2.5	150	1450.0	
	46	580	3.5	210	2030.0	
Remachadora para Niple	30	1240	0.75	45	930.0	930.0
Cilindradora	34 (curv. chapa)	310	3	180	930.0	1858.0
	41 (enderezado)	580	1.6	96	928.0	
Destornillador Manual	37	310	5.5	330	1705.0	5185.0
	39	290	12	720	3480.0	
Inspección	I	9987	0.2	12	1997.4	1997.4
Inspección Final y Embalaje	II	600	6	360	3600.0	3600.0

## Determinación de la Cantidad Total de Máquinas a Instalarse en Planta

Para hallar la cantidad de máquinas a instalarse en la planta, deberemos relacionar la planilla (referencia 3-I; 3-II y 3-III, columna "tiempo total de máquina") de cada sector en particular, en conjunto con las horas laborables efectivas mensuales que se cumple en la planta industrial, a parte, se contemplará situaciones infortuitas, tiempos muertos, y demás inconvenientes, por lo que afectaremos a los valores calculados por un factor de ampliación, mostrándose lo dicho en las siguientes tablas que veremos a continuación:

Cantidad de días laborables en un mes	24 días	
Cantidad de horas de una jornada laboral	8 hs	
Horas laborables efectivas mensuales	192 hs	11520 minutos
Factor de ampliación	1.5	

Máquinas del Sector I	Operación de Referencia	Tiempo Total de Máq. (min)	Cantidad de Máq. Calculadas	
			Sin Factor	Con Factor
Pantógrafo	1 (peq. tamaño)	1833.8	0.16	0.24
	2 (gran tamaño)			
Sierra de Corte	3 (corte caño)	4257.8	0.37	0.55
	35 (corte caño)			
	23 (corte perfil)	3954.0	0.34	0.51
	4 (despunte)			
Lija Metálica	5 (rebabado)	11775.3	1.02	1.53
	27 (rebabado)			
	28 (rebabado)			
	20 (reb. termin.)			
Dobladora	6	3755.2	0.33	0.49
	7			
	21			
Prensa	8 (pleg. chapa)	7312.3	0.63	0.95
	22 (pleg. chapa)			
	30 (pleg. chapa)			
	31 (pleg. chapa)			
	36 (pleg. chapa)			
	37 (pleg. chapa)			
	43 (pleg. chapa)			
	44 (pleg. chapa)			
	45 (pleg. chapa)			
	17 (aplast. caño)			
	38 (curv. chapa)			
	42 (emb. lateral)			
Aboquilladora	9	960.0	0.08	0.13
Máq. Agujereadora	10 (perf. niple)	5562.8	0.48	0.72
	19 (perf. caño)			
Máq. Pulidora Eléct.	11 (caño)	10834.0	0.94	1.41
	12 (caño)			
	13 (caño)			
Remach. p/ Niple	14	2713.4	0.24	0.35
	52			
Pulidora Manual	15 (acero)	1318.8	0.11	0.17
	16 (cordón sold.)	3535.0	0.31	0.46
	33 (cordón sold.)			
	40 (cordón sold.)			



Balancín	24 (perf. circ.)	6787.1	0.59	0.88
	26 (perf. circ.)			
	49 (perf. circ.)			
	47 (perf. ovoidal)			
Destornillador Manual	29	3533.0	0.31	0.46
	34			
Soldadora Mag-Mig	32	12419.6	1.08	1.62
	39			
	41			
	46			
	48			
	51			
Remach. p/ Remache Pop	50	512.0	0.04	0.07
Inspección	I	2264.8	0.20	0.29
Insp. Final y Emb.	II	3440.0	0.30	0.45

Máquinas del Sector II	Operación de Referencia	Tiempo Total de Máq. (min)	Cantidad de Máq. Calculadas	
			Sin Factor	Con Factor
Pantógrafo	1 (peq. tamaño)	1580.4	0.14	0.21
	2 (gran tamaño)			
Dobladora	3	2064.0	0.18	0.27
	18			
	41			
Sierra de Corte	4 (corte caño)	2430.0	0.21	0.32
	8 (corte caño)			
	16 (corte caño)	1404.0	0.12	0.18
	5 (despunte)			
Lija Metálica	6 (reb. caño)	7346.4	0.64	0.96
	17 (reb. caño)			
	26 (reb. chapa)			
	27 (reb. chapa)			
Máq. Agujereadora	7	2478.4	0.22	0.32
	9			
Taladro Manual	10	1496.0	0.13	0.19
Balancín	11 (perf. circ.)	5636.0	0.49	0.73
	37 (perf. circ.)			
	12 (perf. ovoidal)			
Prensa	13 (pleg. chapa)	4420.4	0.38	0.58
	14 (pleg. chapa)			
	15 (pleg. chapa)			
	19 (pleg. chapa)			
	31 (aplast. caño)			
Máq. Pulidora Eléctrica	20 (caño)	4336.0	0.38	0.56
	21 (caño)			
	22 (caño)			
Pulidora Manual	23 (acero)	364.8	0.03	0.05
	24 (cordón sold.)	3674.0	0.32	0.48
	25 (cordón sold.)			
Destornillador Manual	30	3365.6	0.29	0.44

Soldadora Mag-Mig	32	9681.0	0.84	1.26
	33			
	34			
	35			
	36			
	38			
39				
Remach. p/ Niple	40	70.0	0.01	0.01
Inspección	1	1421.6	0.12	0.19
Insp. Final y Emb.	11	3400.0	0.30	0.44

Máquinas del Sector III	Operación de Referencia	Tiempo Total de Máq. (min)	Cantidad de Máq. Calculadas	
			Sin Factor	Con Factor
Pantógrafo	1 (peq. tamaño)	2725.1	0.24	0.35
	2 (gran tamaño)			
	14 (med. tamaño)			
Sierra de Corte	3 (corte caño)	2130.7	0.18	0.28
	4 (corte caño)			
	5 (corte caño)			
	16 (despunte)	3422.0	0.30	0.45
	27 (despunte)			
Pulidora Manual	8 (cordón sold.)	7120.0	0.62	0.93
	31 (acero)	1393.1	0.12	0.18
	47 (acero)			
Taladro Manual	9	372.0	0.03	0.05
Remach. p/ Remache Pop	10	279.0	0.02	0.04
Balancín	11 (perf. ovoidal)	9599.8	0.83	1.25
	12 (perf. circ.)			
Dobladora	13	4330.8	0.38	0.56
	15			
	21			
	26			
Máq. Agujereadora	17	1550.0	0.13	0.20
Lija Metálica	18 (reb. caño)	8785.4	0.76	1.14
	19 (reb. caño)			
	22 (reb. chapa)			
	24 (reb. chapa)			
	25 (reb. chapa)			
Prensa	23 (pleg. chapa)	5284.2	0.46	0.69
	33 (pleg. chapa)			
	35 (pleg. chapa)			
	42 (pleg. chapa)			
	43 (pleg. chapa)			
	38 (conf. ovoidal)			
Prensa Manual y Conf. de Banco	45	1740.0	0.15	0.23
Máq. Pulidora Eléctrica	28 (acero)	10747.0	0.93	1.40
	20 (acero)			
	44 (acero)			
	48 (estrellero)	4350.0	0.38	0.57



Soldadora Mag-Mig	29	14615.6	1.27	1.90
	32			
	36			
	40			
	46			
Remachadora para Niple	30	930.0	0.08	0.12
Cilindradora	34 (curv. chapa)	1858.0	0.16	0.24
	41 (enderezado)			
Destornillador Manual	37	5185.0	0.45	0.68
	39			
Inspección	1	1997.4	0.17	0.26
Insp. Final y Emb.	11	3600.0	0.31	0.47

En las planillas anteriores evidenciamos la cantidad de máquinas a instalarse en cada sector en particular, pero ahora mostraremos una nueva planilla que detalla la "cantidad de máquinas a instalarse en toda la planta" divididas en diferentes categorías de materiales con que operan comúnmente las mismas, o sea que:

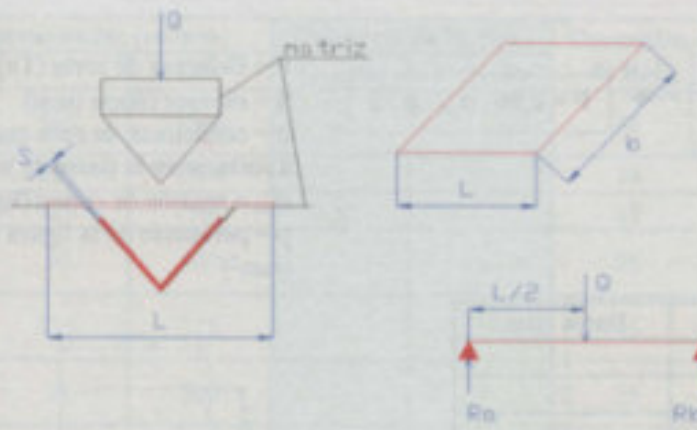
Máquina	Opera con	Cantidad de Máquinas del			Total de Máquinas	Valor Adoptado de Máq.
		Sector I	Sector II	Sector III		
Pantógrafo	Chapa	0.24	0.21	0.35	0.80	1
Balancín		0.88	0.73	1.25	2.87	3
Prensa Manual y Conf. de Bco.		0	0	0.23	0.23	1
Cilindradora		0	0	0.24	0.24	1
Remachadora para Remache Pop		0.07	0	0.04	0.10	1
Máq. Pulidora Eléct. p/ pulido plano (estrellero)		0	0	0.57	0.57	1
Dobladora	Caño	0.49	0.27	0.56	1.32	2
Máq. Agujeradora		0.72	0.32	0.20	1.25	2
Remach. p/ Niple		0.35	0.01	0.12	0.48	1
Aboquilladora		0.13	0	0	0.13	1
Máq. Pulidora Eléct. p/ caño de acero		1.41	0.56	1.40	3.37	4
Pulidora Manual (caño de acero inox.)		0.17	0.05	0.18	0.40	1
Prensa	Chapa y Caño	0.95	0.58	0.69	2.22	3
Lija Metálica		1.53	0.96	1.14	3.63	4
Soldadora Mag-Mig		1.62	1.26	1.90	4.78	5
Destornillador Manual		0.46	0.44	0.68	1.57	2
Pulidora Manual (cordón soldadura)		0.46	0.48	0.93	1.87	2
Sierra de Corte	Caño y Perfil	0.55	0.32	0.28	1.15	2
		0.51	0.18	0.45	1.14	2
Taladro Manual	Plástico, Chapa y Caño	0	0.19	0.05	0.24	1

A continuación, calcularemos la **capacidad de los balancines** y las **prensas** para luego elegir la máquina más apropiada que se ajusta a nuestras necesidades, siendo el resto de las máquinas se eligen del catálogo directamente según el material que se utiliza en planta y otros diversos parámetros. Para dimensionar los **balancines** y las **prensas**, usaremos como referencia algunas medidas de determinadas piezas que figuran en los planos ya vistos anteriormente, siendo que si verifica para éstas, verificarán para las restantes piezas, además, usaremos los datos de los materiales de **tablas de materiales** y la formulación respectiva del **Libro Mario Rossi-Estampado en Frio de la Chapa**; por ende, tendremos lo siguiente:

Acero Laminado al 0,3% de carbono, tensión de rotura	46 Kg/mm <sup>2</sup>
--	-----------------------

● Para la Prensa:

- Q = fuerza para el doblado
- b = largo de la tira metálica
- L = distancia entre apoyos
- S = espesor de la chapa
- M<sub>f</sub> = momento flector
- σ<sub>d</sub> = tensión por flexión necesaria para la deformación permanente y para el prensado a fondo
- σ<sub>rot</sub> = tensión a la rotura por tracción del material
- I = momento de inercia respecto al eje neutro
- z = distancia máxima de las fibras al eje neutro



$$\left. \begin{aligned}
 R_a &= \frac{Q}{2} \\
 M_f &= R_a \cdot \frac{L}{2} \rightarrow M_f = Q \cdot \frac{L}{4} \\
 M_f &= \sigma_d \cdot I / z \\
 I &= \frac{b \cdot S^3}{12} \\
 \sigma_d &= 2 \cdot \sigma_{rot}
 \end{aligned} \right\} \rightarrow Q \cdot \frac{L}{4} = \sigma_d \cdot \frac{I}{z} = 2 \cdot \sigma_{rot} \cdot \frac{b \cdot S^3}{12} \rightarrow \boxed{Q = \frac{4}{3} \cdot \frac{b \cdot S^3}{L} \cdot \sigma_{rot}}$$

a) Plegado de la chapa del soporte al chasis para el estribo limited:

Variable	Datos (mm)
L	60
b	255
S (1/8")	3.175

Esfuerzo de doblado (Tn)	
Q ≥	2.628

b) Plegado de la chapa de la base de sujeción sin lona para la jaula antivuelco nuevo modelo y magnun a doble arco:

Variable	Datos (mm)
L	35
b	700
S (1/8")	3.175

Esfuerzo de doblado (Tn)	
Q ≥	12.366

c) Plegado de la chapa del estrellero para la defensa artillera:

Variable	Datos (mm)
L	12
b	700
S (1/24")	1.0583

Esfuerzo de doblado (Tn)	
Q ≥	4.007



d) Plegado de la chapa de pisadera para el estribo clásico:

Variable	Datos (mm)
L	24
b	1350
S (1/12")	2.116

Esfuerzo de doblado (Tn)	
Q1 ≥	15.447

**Nota:** remitirse a la planilla de características técnicas de las máquinas a instalarse en la planta, para verificar el modelo de máquina que se adoptará, eligiéndose ésta por catálogo.

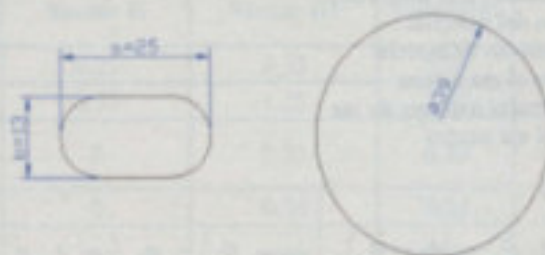
● Para el Balancín:

$$\begin{aligned}
 P &= \alpha \cdot \tau_{\text{corte}} \cdot p \cdot S \\
 \tau_{\text{corte}} &= 0,8 \cdot \sigma_{\text{rot}} \\
 \alpha &= 1,2
 \end{aligned}
 \rightarrow
 \boxed{P = 0,96 \cdot \sigma_{\text{rot}} \cdot p \cdot S}$$

$P$  = Esfuerzo de corte (Tn)  
 $S$  = espesor chapa (mm)  
 $\alpha$  = coeficiente de roce que genera el material a cortarse en la pared de la matriz  
 $\sigma_{\text{rot}}$  = tensión de rotura ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ )  
 $p$  = perímetro de la figura o longitud de corte ( $\text{mm}^2$ )

Variable	Datos (mm)
b	13
a	25
diámetro circular	39
S (1/8")	3.175

Esfuerzo de corte (Tn)	
P1 ≥	17.18
P2 ≥	9.09

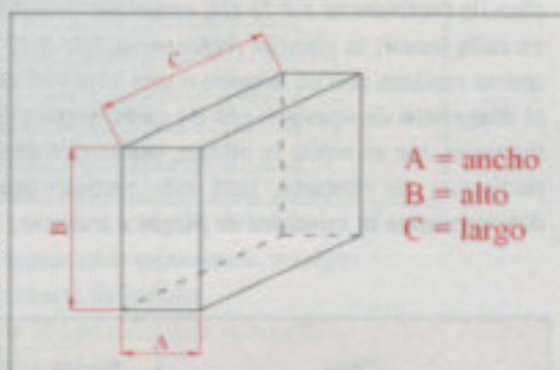


Perforación ovoidal y circular que se realiza en piezas de chapa, en mm.

**Nota:** remitirse a la planilla de características técnicas de las máquinas a instalarse en la planta, para verificar el modelo de máquina que se adoptará, eligiéndose ésta por catálogo.

## Dimensionamiento del Sistema de Lavado y Pintado de Piezas-Análisis de Tiempo

Para dimensionar el sistema de lavado y pintado de piezas debemos primeramente dar una idea, sin entrar en importantes detalles, de las dimensiones generales (*ancho-largo-alto*) de algunas piezas que estuvimos viendo en los planos anteriores. La finalidad es saber aproximadamente cuánto es el espacio físico que éstas ocupan y poder así dimensionar el horno de curado, la cabina de pintura y el sistema de lavado y pintado de piezas; aunque mostraremos en las próximas planillas a que categoría pertenece la pieza, siendo esto último alude a la planilla (referencia 2-I; 2-II y 2-III, columna "operación realizada"). En la planilla siguiente mostraremos lo dicho:



Pieza	Medidas Aproximadas (en mm)			Categoría de la Pieza		Operación de Ref.	Sector
	A	B	C	Grande	Pequeña		
Jaula de hierro negro	700	560	1560	x		18	I
Jaula B2	1600	630	1560	x		18	
Acc. cubrelaneta	100	420	1360	x		18	
Base de suj. sin lona a simple arco	620	30	100		x	25	
Base de suj. con lona a simple arco	130	115	115		x	25	
Base de suj. sin lona a doble arco	700	35	100		x	25	
Base de suj. con lona a doble arco	230	115	115		x	25	
Sop. portafaro	90	63	78		x	25	
Lateral insignia	360	125	50		x	25	
Estribo clásico	250	190	1450	x		29	II
Estribo econ.	650	200	910	x		29	
Estribo limited	225	80	1900	x		29	
Pisadera (estribo econ. de acero)	160	50	850	x		29	
Pisadera (estribo clásico acero)	160	125	1350	x		29	
SopORTE al chasis 1 y 2 (conjunto)	260	60	240		x	28	
Portaequipaje	1560	210	1220	x		29	
Arco de def. en U	390	570	880	x		7	III
Cubrearter	240	190	680	x		7	
SopORTE inferior (def. art. y dep.)	200	220	120		x	6	
SopORTE superior (def. art. y dep.)	280	230	60		x	6	
Lateral def. art.	360	700	130		x	6	
Cubrearter (def. artillera)	250	280	470		x	6	
Ojo del lat. (def. deportiva)	80	400	220		x	6	
Caño sup. (def. artillera)	100	100	910		x	6	



Para hallar la **cantidad de piezas a tratarse** en cada sector en particular, debemos relacionar los datos brindados en la planilla (*referencia 1-I-II-III, columna "cantidad total de piezas"*), mostrando la misma la cantidad de piezas fabricadas en cada sector, la planilla (*referencia 2-I; 2-II y 2-III, columna "operación realizada"*), quién muestra las operaciones que se realizan con un número o una letra y el tiempo que demanda en realizarse una operación determinada, y finalmente, el **diagrama de operaciones de cada Sector**, que detalla el orden lógico en que se efectúan las diferentes operaciones y las veces que se repite la misma, usado este último parámetro como factor de multiplicación de la operación analizada en particular; no obstante, para este proceso nos podemos ayudar con los **planos adjuntos** ya vistos. De esta forma, determinamos la **cantidad de piezas a tratarse**; por ende tendremos:

Pieza	Sector	Operación de Ref.	Producto	Cantidad de Piezas	Cant. de Piezas a Tratarse
Accesorio cubreluneta	I	18 (gran tamaño)	Jaula de acero inox.	25	202
Jaula de hierro negro			Jaula de hierro negro	17	
Jaula B2			Jaula de hierro negro	50	
			Jaula de hierro negro	110	
Base de suj. sin lona a simple arco	I	25 (peq. tamaño)	Jaula de acero inox.	118	2166
Base de suj. con lona a simple arco				792	
Base de suj. sin lona a doble arco				14	
Base de suj. con lona a doble arco				24	
Soporte portafaro				578	
Lateral insignia				540	
Lateral insignia				100	
				Jaula de hierro negro	
Caño del estribo	II	29 (gran tamaño)	Est. limited (acero inox.)	240	700
			Est. limited (hierro)	100	
			Est. clásico (hierro)	70	
			Est. econ. (acero inox.)	20	
			Est. econ. (hierro negro)	66	
			Est. clásico (acero inox.)	44	
			Est. econ. (acero inox.)	20	
Pisadera	II	28 (peq. tamaño)	Portaequipaje	140	680
Portaequipaje			140		
Soporte al chasis 1 y 2	II	28 (peq. tamaño)	Est. limited (acero inox.)	480	680
			Est. limited (hierro)	200	
Arco de la defensa	III	7 (gran tamaño)	Def. en U (acero inox.)	205	620
Cubrearter			Def. en U (hierro negro)	105	
			Def. en U (acero inox.)	205	
			Def. en U (hierro negro)	105	
Lateral defensa	III	6 (peq. tamaño)	Def. artillera (acero)	226	2568
			Def. art. (hierro negro)	88	
			Def. dep. (acero inox.)	150	
			Def. dep. (hierro negro)	116	
Soporte inferior de sujeción			Def. artillera (acero)	226	
			Def. art. (hierro negro)	88	
			Def. dep. (acero inox.)	150	
			Def. dep. (hierro negro)	116	
Soporte superior de sujeción	Def. artillera (acero)	226			
	Def. art. (hierro negro)	88			
	Def. dep. (acero inox.)	150			
	Def. dep. (hierro negro)	116			
Cubrefaro derecho e izquierdo	III	6 (peq. tamaño)	Def. artillera (acero)	226	2568
			Def. art. (hierro negro)	88	



Ojo del lateral derecho e izquierdo		Def. dep. (acero inox.)	150
		Def. dep. (hierro negro)	116
Caño superior		Def. art. (hierro negro)	44
		Def. dep. (hierro negro)	58
Caño inferior		Def. art. (hierro negro)	44
		Def. dep. (hierro negro)	58
Caño medio		Def. art. (hierro negro)	44

Para efectuar el tratamiento de las piezas a pintarse, se debe efectuar las siguientes operaciones, a saber:

- 1 Lavado, desengrase y fostatizado de las piezas (agua + Fox ZR) en gabinete de lavado
- 2 Pasivado de las piezas (enjuague con agua sola o con agua + Pasivante 26) en cabina de pasivado
- 3 Secado con aire circulante (natural o tratado térmicamente) en cabina de secado
- 4 Pintado con pintura electrostática en cabina o gabinete de pintado
- 5 Curado de la pintura electrostática en polvo en el horno de curado tipo doble efecto a 200 °C durante 10 minutos, o bien, 180 °C durante 15 minutos
- 6 Enfriado de las piezas (sistema de enfriamiento por aire natural o forzado) en recinto del horno de curado

Para dimensionar los habitáculos o gabinetes necesarios que ha de contener las diferentes tandas de piezas a tratarse, usaremos por un lado la planilla que muestra las **dimensiones aproximadas de las piezas** y por otro, la planilla de la **cantidad de piezas** con que trabajaremos, luego estimaremos los **tiempos demandados** para cada punto descrito anteriormente acorde al volumen de piezas de la tanda elegida, basándonos en hechos reales, consulta a proveedores y la ficha técnica de los productos empleados, no obstante, la cantidad total de piezas que hemos ya calculado la afectaremos por el **factor de ampliación** que hemos definido anteriormente siguiendo el mismo criterio de cálculo ya fijado; en consecuencia, tendremos lo siguiente:

- 1 Lavado, desengrase y fostatizado de las piezas (agua + Fox ZR) en gabinete de lavado

Operación de Referencia	Sector	Total de Piezas (sin factor)	Total de Piezas (con factor)	Cant. de Piezas Tratadas por Tanda	Número de Tanda	Tiempo Estimado por Tanda		Tiempo Total Empleado (min)
						Minutos	Segundos	
18 (gran tamaño)	I	202	303	2	151.5	6	360	909
25 (peq. tamaño)		2166	3249	19	171	8	480	1368
29 (gran tamaño)	II	700	1050	3	350	7	420	2450
28 (peq. tamaño)		680	1020	20	51	5	300	255
7 (gran tamaño)	III	620	930	5	186	6.5	390	1209
6 (peq. tamaño)		2568	3852	18	214	8	480	1712
<b>Total de Tiempo (min)</b>								<b>7903</b>

Tiempo Disponible Mensual:	11520 minutos
Cantidad de Gabinetes	0.686
<b>Adopto</b>	<b>1 gabinete</b>

- 2 Pasivado de las piezas (enjuague con agua sola o con agua + Pasivante 26) en cabina de pasivado



Operación de Referencia	Sector	Total de Piezas (sin factor)	Total de Piezas (con factor)	Cantidad de Piezas Tratadas por Tanda	Número de Tanda	Tiempo Estimado por Tanda de Piezas		Tiempo Total Empleado (min)
						Minutos	Segundos	
18 (gran tamaño)	I	202	303	2	151.5	7	420	1060.5
25 (peq. tamaño)		2166	3249	19	171	5	300	855
29 (gran tamaño)	II	700	1050	3	350	6	360	2100
28 (peq. tamaño)		680	1020	20	51	4	240	204
7 (gran tamaño)	III	620	930	5	186	5.5	330	1023
6 (peq. tamaño)		2568	3852	18	214	4.2	252	898.8
<b>Total de Tiempo (min)</b>								<b>6141.3</b>

Tiempo Disponible Mensual:	11520 minutos
Cantidad de Gabinetes	0.533
Adopto	1 gabinete

● Secado con aire circulante (natural o tratado térmicamente) en cabina de secado

Operación de Referencia	Sector	Total de Piezas (sin factor)	Total de Piezas (con factor)	Cantidad de Piezas Tratadas por Tanda	Número de Tanda	Tiempo Estimado por Tanda de Piezas		Tiempo Total Empleado (min)
						Minutos	Segundos	
18 (gran tamaño)	I	202	303	2	152	8	480	1212
25 (peq. tamaño)		2166	3249	19	171	9	540	1539
29 (gran tamaño)	II	700	1050	3	350	6	360	2100
28 (peq. tamaño)		680	1020	20	51	7	420	357
7 (gran tamaño)	III	620	930	5	186	5	300	930
6 (peq. tamaño)		2568	3852	18	214	8	480	1712
<b>Total de Tiempo (min)</b>								<b>7850</b>

Tiempo Disponible Mensual:	11520 minutos
Cantidad de Gabinetes	0.681
Adopto	1 gabinete

En general el gabinete de lavado, pasivado y secado se realiza de una sola pieza, es decir, es un solo gabinete que posee unas de puertas suficientemente grande para que circule cómodamente el operario con el sistema de transporte móvil que contiene la tanda de piezas que se está tratando. Para observar como es este gabinete de lavado, pasivado y secado de las piezas, remitirse a la Sección VII, plano GLES-1; GLES-2 y GLES-3.

● Pintado con pintura electrostática en cabina o gabinete de pintado

Operación de Referencia	Sector	Total de Piezas (sin factor)	Total de Piezas (con factor)	Cantidad de Piezas Tratadas por Tanda	Número de Tanda	Tiempo Estimado por Tanda de Piezas		Tiempo Total Empleado (min)
						Minutos	Segundos	
18 (gran tamaño)	I	202	303	2	152	9	540	1363.5
25 (peq. tamaño)		2166	3249	9	361	6	360	2166
29 (gran tamaño)	II	700	1050	4	262.5	8	480	2100
28 (peq. tamaño)		680	1020	10	102	5	300	510
7 (gran tamaño)	III	620	930	3	310	7	420	2170
6 (peq. tamaño)		2568	3852	9	428	4.5	270	1926
<b>Total de Tiempo (min)</b>								<b>10235.5</b>



Tiempo Disponible Mensual:	11520 minutos	
Cantidad de Gabinetes	0.888	
Adopto	1	gabinete

- Curado de la pintura electrostática en polvo en el horno de curado tipo doble efecto a 200 °C durante 10 minutos, o bien, 180 °C durante 15 minutos
- Enfriado de las piezas (sistema de enfriamiento por aire natural o forzado) en recinto del horno de curado tipo doble efecto

Antes de comenzar a dimensionar el horno de doble efecto, debemos aclarar que las piezas pintadas con pintura electrostática en polvo necesitan estar a 200 °C durante 10 minutos, o bien 180 °C durante 15 minutos, lo que deducimos que la variable *tiempo de operación del horno* es prácticamente **constante** y no podemos trabajar con la misma. Por lo tanto, la única variable con que trabajaremos es con la *cantidad de piezas que ingresan* al horno para ser tratadas, o sea la *"tanda de piezas a curarse"*. A parte, como es un horno de doble efecto, está provisto de un sistema móvil de manera tal que la mitad de dicho sistema móvil queda en el exterior, mientras que la otra mitad está dentro del horno otorgando la ventaja de que mientras se cura una tanda de piezas se puede estar cargando la otra, de manera que al finalizar el proceso de curado y con solo desplazar el sistema móvil se produce la carga del horno; aunque este proceso se acompaña con una apertura y cierre de sus puertas. En resumen, se debe dejar **fija la variable tiempo** y trabajar con la **cantidad de tandas de piezas que ingresaran al horno**, lo que deberemos adoptar para ello una distribución aproximada de éstas en el interior del horno en base a las dimensiones aproximadas de las mismas que figuran en la anterior tabla; por ende tendremos lo siguiente:

Tiempo Promedio de Operación el Horno (t'')	26 minutos	(remitirse al cálculo térmico del horno, Sección II)
Tiempo Disponible Mensual:	11520 minutos	
Cantidad de Veces que Cargo y Descargo el Horno	443	Valor que no debo superar

Pieza	Medidas Aproximadas (en mm)			Cantidad de Piezas		Cantidad de Piezas Tratadas por Tanda	Cant. de Apertura y Cierre del Horno	
	A	B	C	Sin Factor	Con Factor		Calculado	Adoptado
Jaula de hierro negro	700	560	1560	50	75	4	18.75	19
Jaula B2	1600	630	1560	110	165	4	41.25	42
Acc. cubreluneta	100	420	1360	42	63	16	3.94	4
Base de suj. sin lona a simple arco	620	30	100	118	177	50	3.54	4
Base de suj. con lona a simple arco	130	115	115	792	1188	140	8.49	9
Base de suj. sin lona a doble arco	700	35	100	14	21	21	1.00	1
Base de suj. con lona a doble arco	230	115	115	24	36	36	1.00	1
SopORTE portafaro	90	63	78	578	867	176	4.93	5
Lateral insignia	360	125	50	640	960	88	10.91	11
Estribo clásico (hierro negro)	250	190	1450	70	105	16	6.56	7
Estribo econ. (hierro negro y acero inox.)	650	200	910	86	129	16	8.06	9
Estribo limited (hierro negro y acero inox.)	225	80	1900	340	510	16	31.88	32



Pisadera (estribo econ. acero)	160	50	850	20	30	16	1.88	2	
Pisadera (estribo clásico acero)	160	125	1350	44	66	16	4.13	5	
Soporte al chasis 1 y 2 (conjunto)	260	60	240	680	1020	72	14.17	15	
Portaequipaje	1560	210	1220	140	210	12	17.50	18	
Arco de def. en U (hierro negro y acero inox.)	390	570	880	310	465	16	29.06	30	
Cubrearter	240	190	680	310	465	16	29.06	30	
Soporte inferior (def. art. y dep.)	200	220	120	580	870	48	18.13	19	
Soporte superior (def. art. y dep.)	280	230	60	580	870	48	18.13	19	
Lateral defensa (artillera y dep.)	360	700	130	580	870	16	54.38	55	
Cubrefaro (def. artillera)	250	280	470	314	471	16	29.44	30	
Ojo del lateral (def. deportiva)	80	400	220	266	399	16	24.94	25	
Caño superior, medio e inferior (def. art. y dep.)	100	100	910	248	372	64	5.81	6	
								Total de veces adop.	398
								Resto a favor	45
								Porcentaje de Aprovechamiento	89.8%

Verificación del Horno:	Correcta
Adopto:	I Horno

A continuación, mostraremos el **promedio de tiempo** que se demandará para efectuar el lavado, pasivado, secado, pintado y curado de las diferentes piezas para cada sector en particular, por lo que tendremos lo siguiente:

Operación de Referencia	Sector	Tiempo parcial promedio por pieza (min)					Total de Tiempo Promedio (min)
		Lavado	Pasivado	Secado	Pintado	Curado	
18 (gran tamaño)	I	3.00	3.50	4.00	4.50	26	41.00
25 (peq. tamaño)		0.42	0.26	0.47	0.67		27.82
29 (gran tamaño)	II	2.33	2.00	2.00	2.00	26	34.33
28 (peq. tamaño)		0.25	0.20	0.35	0.50		27.30
7 (gran tamaño)	III	1.30	1.10	1.00	2.33	26	31.73
6 (peq. tamaño)		0.44	0.23	0.44	0.50		27.62

Ahora, relacionando las dimensiones de las piezas en función de la cantidad de piezas que ingresan en la tanda de piezas que hemos estimado anteriormente, podemos estimar de manera aproximada las dimensiones del gabinete de lavado, pasivado y secado, la cabina de pintado y el horno de curado, quienes se mostrarán sus detalles en la *Sección VII* (*planos GLES-1; GLES-2 y GLES-3* para el gabinete de lavado, pasivado y secado; *planos GB-1 y GB-2* para la cabina de pintado; y por último, *planos HC-1 y HC-2* para el horno de curado); por ende, se adopta lo siguiente:

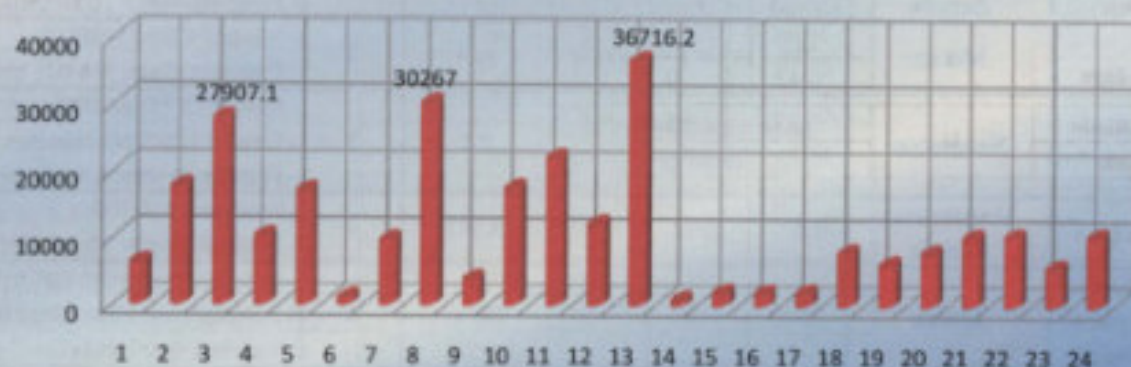
Medidas aprox. (en mm)	Gabinete de lavado, pasivado y secado	Cabina de pintado	Horno de curado
Ancho	7147	6344	7163
Largo	16640	6284	7765
Altura	3792	3023	2280



## Gráfica de los Tiempos Demandados por cada Máquina

Ref.	Máquina-Sector	Tiempo Total de Máquina para el			Tiempo Total de cada Máq. (min)
		Sector I	Sector II	Sector III	
1	Pantógrafo	1833.8	1580.4	2725.1	6139.3
2	Sierra de Corte	8211.8	3834	5552.7	17598.5
3	Lija Metálica	11775.3	7346.4	8785.4	27907.1
4	Dobladora	3755.2	2064	4330.8	10150
5	Prensa	7312.3	4420.4	5284.2	17016.9
6	Aboquilladora	960	-----	-----	960
7	Máq. Agujereadora	5562.8	2478.4	1550	9591.2
8	Máq. Pulidora Eléctrica	10834	4336	15097	30267
9	Remachadora para Niple	2713.4	70	930	3713.4
10	Pulidora Manual	4853.8	4038.8	8513.1	17405.7
11	Balancin	6787.1	5636	9599.8	22022.9
12	Destornillador Manual	3533	3365.6	5185	12083.6
13	Soldadora Mag-Mig	12419.6	9681	14615.6	36716.2
14	Remachadora para Remache Pop	512	-----	279	791
15	Taladro Manual	-----	1496	372	1868
16	Prensa Manual y Conformador de Banco	-----	-----	1740	1740
17	Cilindradora	-----	-----	1858	1858
18	Gabinete de Lavado	2277	2705	2921	7903
19	Gabinete de Pasivado	1915.5	2304	1921.8	6141.3
20	Gabinete de Secado	2751	2457	2642	7850
21	Cabina de Pintado	3529.5	2610	4096	10235.5
22	Horno de Curado	-----	-----	-----	10348
23	Inspección	2264.8	1421.6	1997.4	5683.8
24	Inspección Final y Embalaje	3440	3400	3600	10440

Tiempo Total de cada Máquina-Sector



### Conclusión General:

La gráfica anterior nos muestra (a modo orientativo) que máquina-sector es la más "comprometida en la planta", es decir, cual es la máquina o sector que tiene mayor "dependencia" la producción de la planta, por lo que esto nos indica que deberemos buscar para estos sectores en particular eficientes metodología de trabajo para los operarios con el fin de reducir el tiempo de operación, en diseñar nuevos productos que nos permita "aliviar" a la máquina o sector que se encuentra muy "sobrecargada", o bien, analizar en el futuro cuando sea conveniente una posible ampliación de los mismos, aunque esto último depende de muchos factores productivos, económicos, condiciones del mercado, etc. que deberá estudiarse convenientemente.



## Características Técnicas de las Máquinas a Instalarse en Planta

Ahora podemos sin inconveniente definir las **características técnicas** de las máquinas-herramientas a instalarse en la planta, por lo que empleando diferentes catálogos de máquinas-herramientas de distintos proveedores adjuntados en el proyecto, evidenciaremos las dimensiones físicas (ancho, largo y alto) de las mismas, potencia del motor, consumos, etc. Dicha información se detalla en la siguiente planilla que veremos a continuación, en la que indicaremos también las dimensiones aproximadas de las estanterías y bancos de trabajo; a parte, remitiéndose a la *Sección VII, plano de "Layer-Out de la Planta Fabril"* y con ayuda de esta planilla ubicaremos las distintas máquinas, bancos de trabajo y estanterías en la planta, mostrándose no solo su distribución sino los espacios destinados a paso de personas, a la circulación de materia prima, etc.; por ende tendremos lo siguiente:

Máquina	Proveedor	Dimensiones (mm)			Ref. del Plano	Cant. Adop.	Características Técnicas Generales de Catálogos
		Ancho	Largo	Alto			
Pantógrafo	Pantógrafo Master	3100	4400	-----	PANT	1	Ver catálogo del pantógrafo y fuente de plasma
Balancín 16 Tn	Davonis	1150	900	1910	BAL16	1	- Modelo J23-16D - Potencia motor 2 HP, trif.
Balancín 25 Tn	Davonis	1325	990	2140	BAL25	2	- Modelo J23-25D - Potencia motor 3 HP, trif.
Cilindradora	Davonis	3100	1020	1120	CIL	1	- Modelo MSMS1530 - Potencia motor A 5,5 HP, trif. - Potencia motor B 4 Hp, trif.
Remachadora para Remache Pop	Neumacon	no se especifica en el catálogo			RP	1	- Modelo RPH-50B - Caudal 12,3 litros/minutos - Presión de trab. 6,5 kg/cm <sup>2</sup>
Máq. Pulidora Eléctrica para pulido plano (estrellero)	Mecan	700	700	1000	MPP	1	- Potencia motor 3 HP, trif. - Arranque estrella-triángulo
Dobladora Automática	Maquinarias Zeziola	1400	3900	1500	DA	1	- Modelo DTZL-63 - Potencia motor 12 HP, trif.
Dobladora Mecánica	Maquinarias Zeziola	1500	4000	1900	DM	1	- Modelo DTZ-100 - Potencia motor 10 HP, trif.
Máq. Agujereadora	Mecan	285	545	1600	MA	2	- Modelo CBM 19/23 - Potencia motor 3/4 HP, trif.
Remachadora para Niple	Neumacon	no se especifica en el catálogo			RT	1	- Modelo RTRH-6000 - Caudal 120 litros/minutos - Presión de trab. 6,5 kg/cm <sup>2</sup>
Aboquilladora	Maquinarias Zeziola	1000	2000	1400	ABO	1	- Modelo DTZ-100 - Potencia motor 10 HP, trif.
Máq. Pulidora Eléctrica para caño de acero	Mecan	3000	1500	1300	MPC	4	- Potencia motor 5,5 HP, trif. - Arranque estrella-triángulo - Pulidora tipo banda
Prensa A 20 Tn	Torletti	1200	1000	1800	PA20	1	- Caudal 5 litros/minuto
Prensa B 20 Tn	Torletti	1100	600	1800	PB20	2	- Potencia motor 5 HP, trif.
Lija Metálica	Mecan	600	1000	1000	LM	4	- Ver catálogo y accesorios - Potencia motor 2 HP, trif.
Soldadora Mag-Mig	Esab	883	505	1065	SMM	5	- Modelo LAB 320 - Potencia aparente 11,5 KVA - Corriente máx. 320 A
Destornillador Manual	Neumacon	no se especifica en el catálogo			DM1	1	- Modelo ATR-56 PA o bien ARR-56 PA - Caudal 250 litros/minutos - Presión de trab. 6,5 kg/cm <sup>2</sup>



Destornillador Manual o Llave Criquet	Neumacon	no se especifica en el catálogo			DM2	1	- Modelo LLC-12 B - Caudal 175 litros/minutos - Presión de trab. 6,5 kg/cm <sup>2</sup>
Sierra de Corte	Dellegrazie	1500	1200	730	SC	4	- Modelo FAT 280M - Potencia motor A 1,5 HP, trif. - Potencia motor B 0,13 HP, trif.
Pulidora Manual (caño de acero inox.)	Neumacon	no se especifica en el catálogo			PMA	1	- Modelo TM-18LB - Caudal 450 litros/minutos - Presión de trab. 6,5 kg/cm <sup>2</sup>
Pulidora Manual (cordón de soldadura)	Neumacon	no se especifica en el catálogo			PMC	2	- Modelo TM-18LB - Caudal 450 litros/minutos - Presión de trab. 6,5 kg/cm <sup>2</sup>
Taladro Manual	Neumacon	no se especifica en el catálogo			TM	1	- Modelo TR-13B - Caudal 300 litros/minutos - Presión de trab. 6,5 kg/cm <sup>2</sup>
Equipo de Aplic. de la Pint. Electro. en Polvo	Aguado	466	770	1182	EQ	2	- Modelo PRIMA 60 L. - Caudal 180 litros/minutos - Presión de trab. 6 a 8 BAR - Tensión 220 v a 50 Hz - Consumo 60 VA
Ciclón o Recuperador de Pintura	Casiba	2030	815	4115	RPP	1	- Modelo 2-CL45-32 - Caudal 6800 m <sup>3</sup> /hora - Potencia motor 5,5 HP, trif.
Eq. Autolimp. a Cartucho	Casiba	1125	620	1850	EA	4	- Modelo Casiba ZF - Potencia motor 2 HP, trif.
Presna Manual y Conformador de Banco	No se especifica datos e información alguna de esta máquina debido a que es de diseño y construcción propia de la fábrica				PMCB	1	-----

Locales y Estanterías	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Referencia al Plano	Cant. Adop.
Sist. de lavado, pasivado y sec.	7147	16640	3792	SLPS	1
Gabinete de pintado	6344	6284	3023	GP	1
Horno de curado	7163	7765	2280	HC	1
Estibas de chapa	1500	3000	-----	CH	4
Banco de soldado y armado	2000	3000	-----	B1	4
Banco de soldado, prensa manual y conformador de banco	2000	3500	-----	B2	1
Banco de pulido del cordón de soldadura e inspección	8000	5000	-----	B3	1
Banco de armado	7500	8000	-----	B4	1
Banco de embalaje e inspección final	2000	7000	-----	B5	1
Acondicionamiento del aire para pantógrafo	1500	3000	2300	L1	1
Sist. de control del pantógrafo	1500	3000	2300	L2	1
Almacenamientos de efluentes	2000	6000	2300	L3	1
Sistema de circulación del desengrasante y fosfatizante	2000	7000	2300	L4	1
Sala de compresores	3250	4500	2300	L5	1
Local para mantenimiento de máquinas herramientas	3250	4500	2300	L6	1
Sanitarios y vestuarios	5000	6000	2300	L7	1
Depósito de pintura	2000	3500	2300	L8	1



Depósito de líquido desengrasante y fosfatizante	2000	3500	2300	L9	1
Pañol	4000	7000	2300	L10	1
Local de tablero principal y distribución de energía	4000	10250	3000	L11	1
Estanterías de chapa cortada por pantógrafo	1250	2700	-----	E1	1
Estanterías de chapa cortada por pantógrafo o retazos de chapa	1250	5000	-----	E2	1
Estanterías de caño de hierro negro o acero inoxidable	1500	6000	-----	E3	2
Estantería de chapa cortada por pantógrafo	1500	1700	-----	E4	1
Estantería de piezas a soldar y piezas soldadas	3500	7500	-----	E5	1
Estanterías de piezas de hierro negro o acero inox. a lavarse	4000	6500	-----	E6	1
Estantería de piezas a pintar	2000	15000	-----	E7	1
Estanterías de piezas pintadas	2000	7000	-----	E8	1
Estanterías de piezas de acero inoxidable	3000	5500	-----	E9	1
Estanterías de piezas embaladas	3300	7000	-----	E10	1
Estantería auxiliar mediana	1500	6000	-----	E11	2
Estantería auxiliar chica	1500	5000	-----	E12	1
Estantería auxiliar grande	4600	6000	-----	E13	1
Estantería de piezas de caño grande	1000	4900	-----	E14	1
Estantería de piezas de caño chica	1500	2500	-----	E15	2

*Nota:* remitirse a la Sección VII, plano "Layer-Out de la Planta Fabril", quien muestra la simbología mencionada anteriormente y la ubicación de la máquina, local y estantería correspondiente.





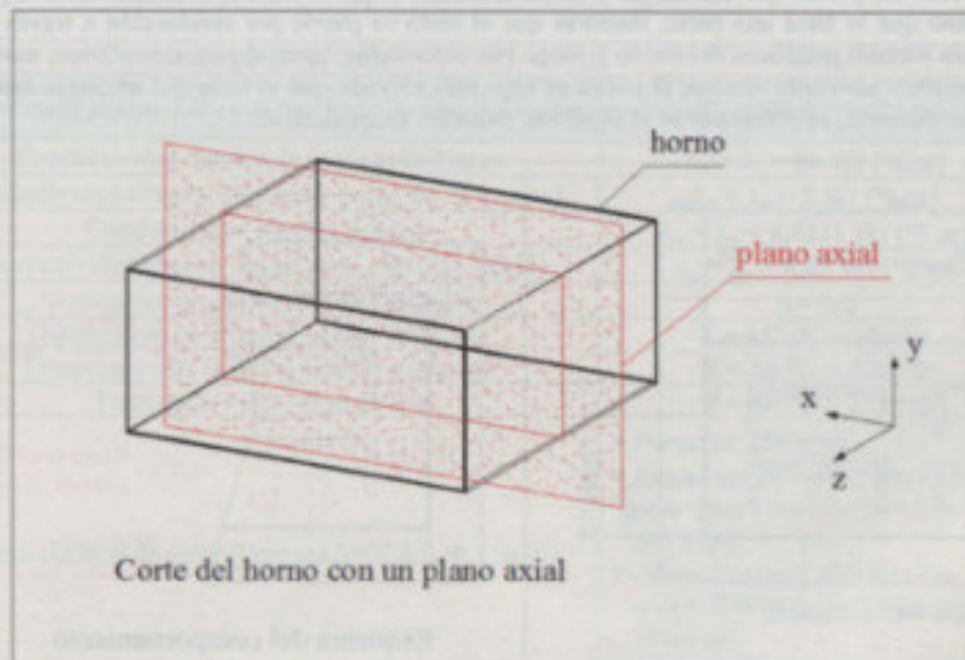
**ANÁLISIS TÉRMICO DEL HORNO DE CURADO****➤ Condiciones y Criterio de Cálculo**

Para realizar un análisis térmico del horno de curado de la pintura electrostática, y a raíz de este análisis determinar la potencia eléctrica consumida por el mismo, se debe aclarar las siguientes hipótesis y condiciones impuestas para realizar el cálculo, a saber:

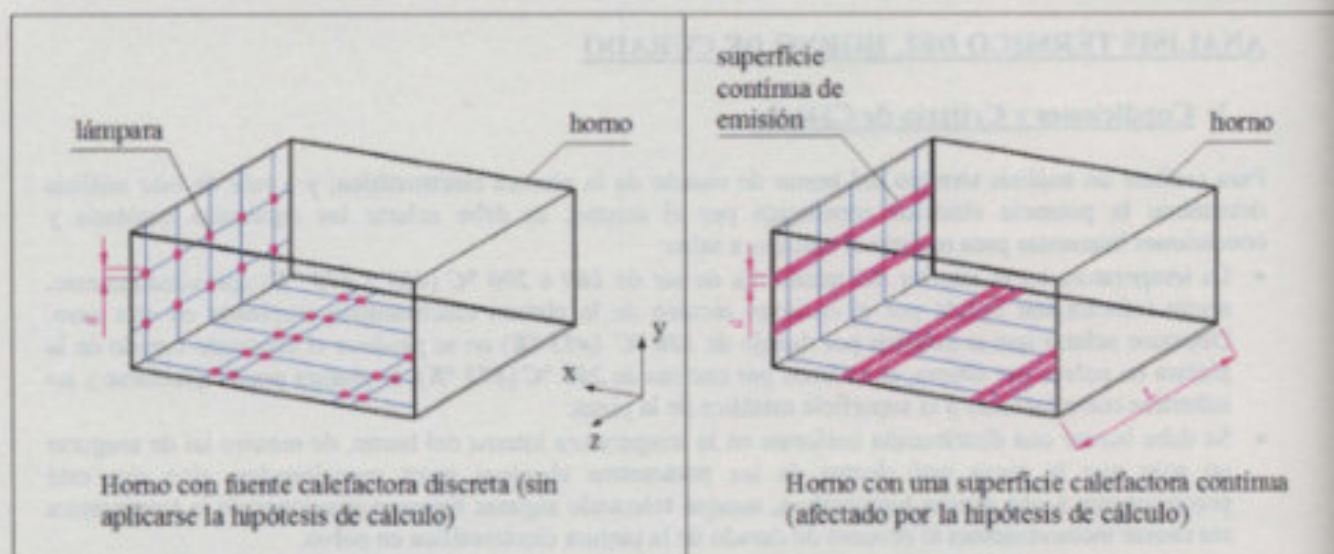
- La temperatura en el interior del mismo ha de ser de  $180$  a  $200$  °C ( $453$  a  $473$  °K) aproximadamente, según información brinda por el catálogo técnico de la pintura electrostática empleada en este caso. Debemos aclarar que si estamos por debajo de  $180$  °C ( $453$  °K) no se produce el adecuado curado de la pintura en polvo, por último, si estamos por encima de  $200$  °C ( $473$  °K), la pintura puede quemarse y no adherirse correctamente a la superficie metálica de la pieza.
- Se debe buscar una distribución uniforme en la temperatura interna del horno, de manera tal de asegurar no solo que la pieza esté dentro de los parámetros térmicos antes mencionados, sino que esté prácticamente a una misma temperatura, aunque tolerando algunas ligeras variaciones de la temperatura sin causar inconvenientes al proceso de curado de la pintura electrostática en polvo.

Debido a que este análisis térmico se modela con software aplicando elementos finitos, se debe partir de las siguientes hipótesis de cálculo:

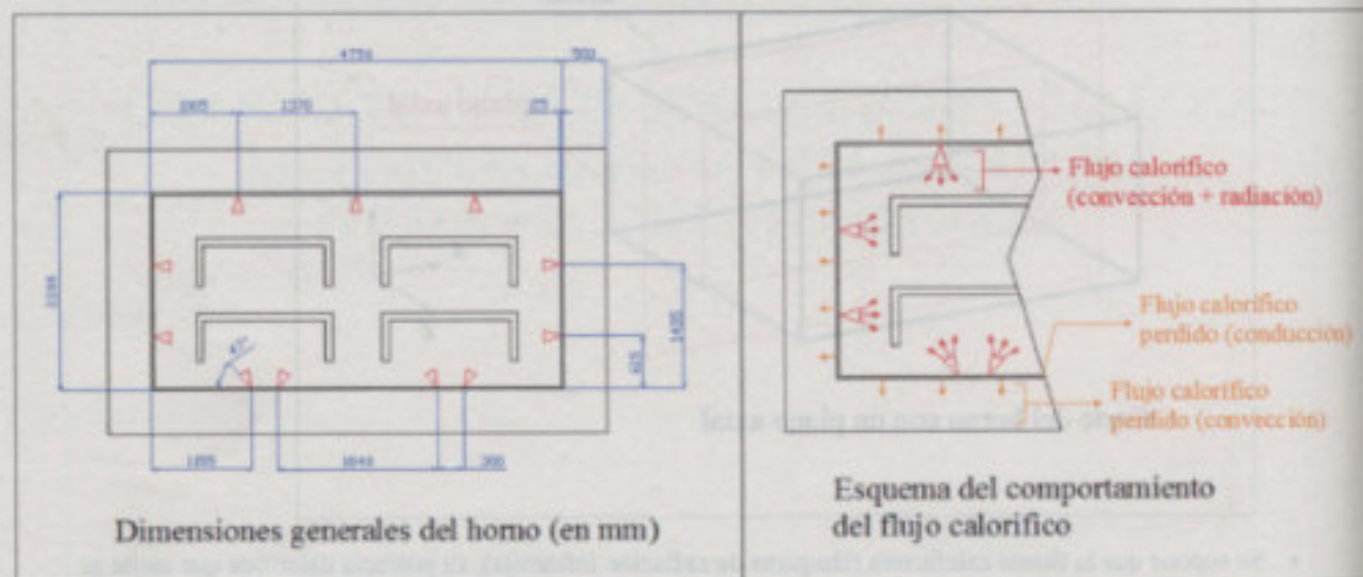
- Se supone que el horno es "cortado" por un plano perpendicular a su dirección axial, es decir, perpendicular al eje Z, de manera que la distribución térmica que evidencia este plano se mantiene en toda la longitud axial del horno. En la práctica, esta hipótesis de cálculo no se cumple correctamente cerca de las puertas de carga y descarga del horno, pero tiene una buena aceptación para el análisis térmico del horno en el estado estable.



- Se supone que la fuente calefactora (lámparas de radiación infrarroja), su potencia calorífica que emite se distribuye de manera uniforme a lo largo de un área equivalente, siendo la misma definida por la longitud axial del horno y el diámetro de la lámpara. Esta hipótesis se basa en suponer que el flujo calorífico es emitido por una superficie continua que representa a las distintas fuentes caloríficas. Si bien, esto dista de la práctica debido a que las lámparas de radiación infrarroja son fuentes calefactoras discretas y puntuales que se ubican en el interior del horno de manera conveniente, se puede aceptar esta hipótesis sin cometer mayor error en el cálculo.

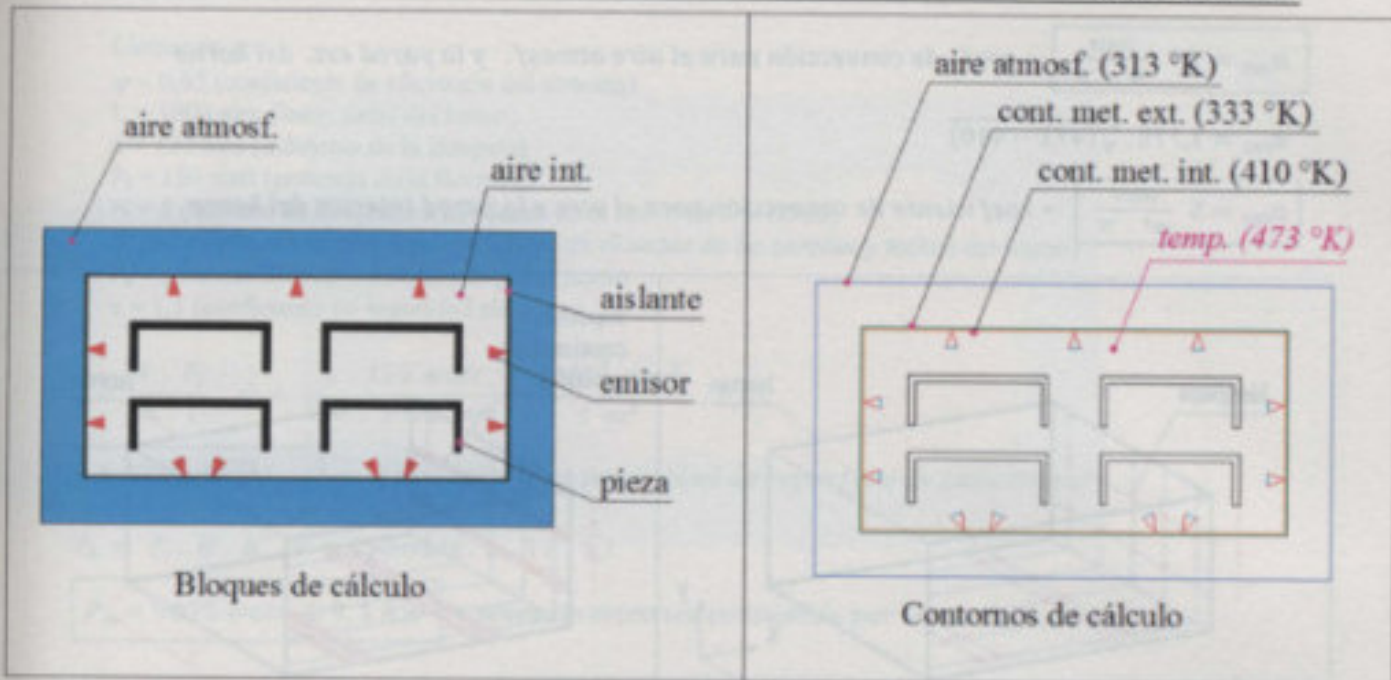


Para poder determinar la distribución térmica del horno en cuestión debemos definir el modelo de cálculo a utilizarse, pero antes debemos entender el comportamiento del "flujo calorífico" en el horno, siendo éste de la siguiente manera: las lámpara de radiación infrarroja (emisor) son las encargadas de emitir el flujo calorífico que es necesario para elevar la temperatura en el interior del horno, luego, el calor se transmite, una parte por convección natural a través del aire que existe en el interior del mismo, mientras que el resto, se transmite por radiación hasta llegar a la pieza. Debe notarse que la cantidad total del calor generado por el emisor no llega a todas las piezas que existen en el interior del horno (para este caso en particular es una jaula antivuelco), sino que lo hace una parte, mientras que el resto se pierde por conducción a través del aislante térmico y las paredes metálicas del horno y luego por convección hacia el aire atmosférico, motivo por el cual la temperatura ambiente cercana al horno es algo más elevada que el resto del ambiente que lo rodea. Lo dicho anteriormente, se puede ver en el siguiente esquema simplificado:



Para modelar el horno con el software de cálculo y hallar la distribución térmica de la temperatura y por ende su consumo eléctrico, nos basamos en estimar algunos datos de hechos reales y los otros de diversas tablas y ecuaciones empíricas, pero el modelo de cálculo que empleamos para resolver el problema es el que veremos a continuación en que definiremos los bloques y contornos de cálculo (datos necesario para que opere el software), o sea:





Los datos ingresados en el programa de cálculo son lo que detallaremos a continuación, aunque debemos aclarar que algunos datos son variables de cálculo, pero los mismos ya verifican correctamente, es decir, son solución del problema debido a que estos surgieron de realizar diferentes interacciones con el programa hasta llegar a los resultados pretendidos, por ende tendremos lo siguiente:

Nombre de la variable	Dato	Observación
Temperatura pretendida en el ambiente interno del horno	$T_0 \approx 200\text{ °C} = 473\text{ °K}$	Temperatura final del emisor
Conductividad térmica de la pieza de hierro	$\lambda_x = \lambda_y = 50\text{ W/(°K.m)}$	Tabla Z7
Conductividad térmica del emisor (ampolla de cuarzo)	$\lambda_x = \lambda_y = 1\text{ W/(°K.m)}$	Tabla Z7
Conductividad térmica del aire	$\lambda_x = \lambda_y = 0,0221\text{ W/(°K.m)}$	Tabla Z10
Conductividad térmica del aislante (fibra de vidrio)	$\lambda_x = \lambda_y = 0,07\text{ W/(°K.m)}$	Tabla Z7
Coefficiente de emisividad de radiación	$\beta = 0,6$	Valor adoptado
Temperatura de la pared interna del horno	$T = 137\text{ °C} = 410\text{ °K}$	
Temperatura de la pared externa del horno	$T = 60\text{ °C} = 333\text{ °K}$	
Temperatura aire atmosférico	$T = 40\text{ °C} = 313\text{ °K}$	
Fuente emisora de calor (lámpara SICCA L/R 150 W)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia: 150 watt</li> <li>• Diámetro: 127 mm (adopto 130 mm para el cálculo por razones prácticas)</li> <li>• Altura lámpara: 185 mm (se adopta 200 mm por conexión eléctrica)</li> <li>• Ampolla: vidrio-cuarzo tratada</li> </ul>	Catálogo Osram

✓ Mediante la siguiente ecuación empírica, se calcula el coeficiente de convección del calor  $\alpha$  aplicable a paredes verticales y horizontales para la transmisión del calor por convección natural, o sea:

$$\alpha = 1,775 \cdot \sqrt[4]{(T - T_0)} \frac{\text{watt}}{\text{m}^2 \cdot \text{°K}}$$

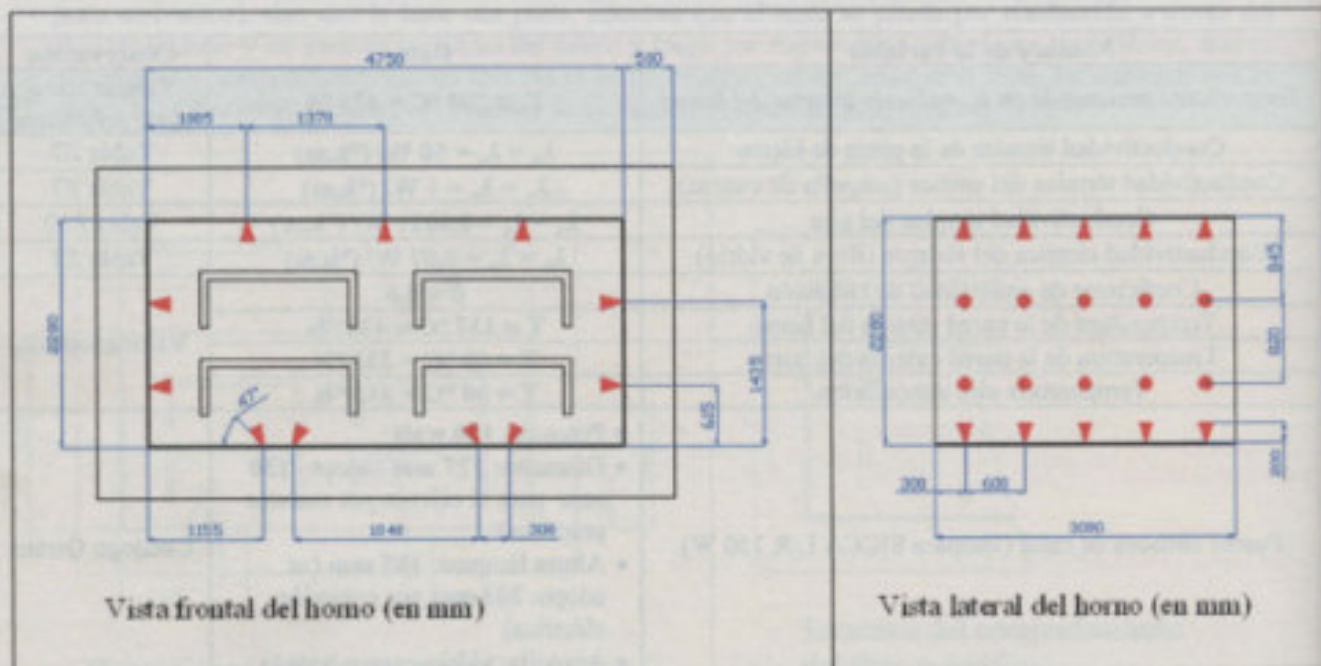
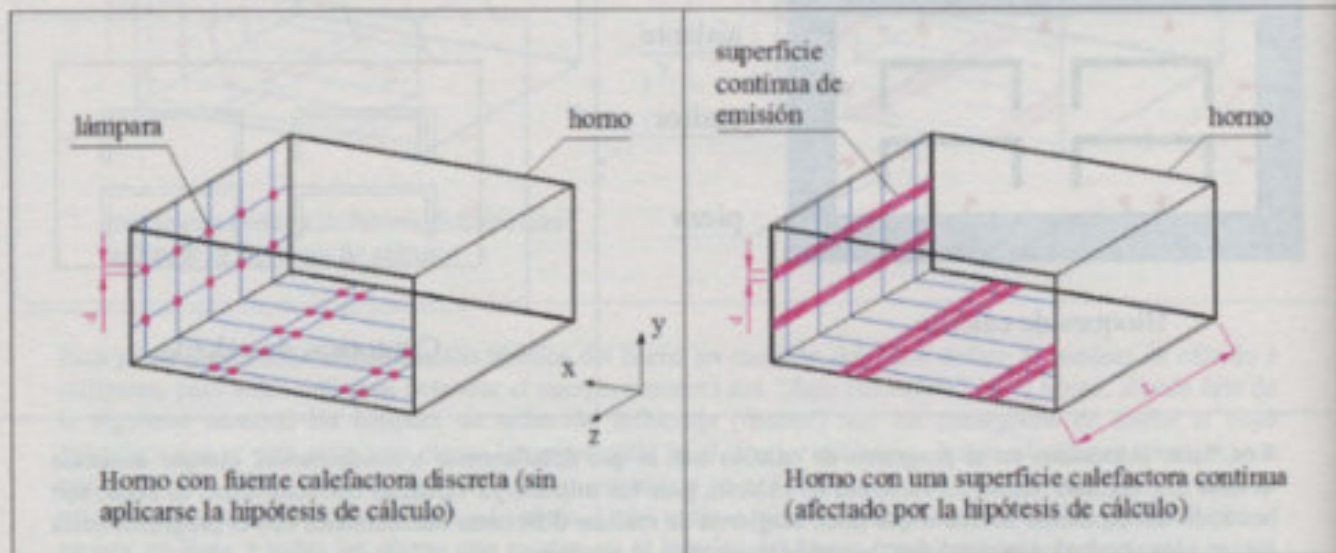
Según lo adoptado anteriormente, tendremos lo siguiente:

$$\alpha_{\text{ext}} = 1,775 \cdot \sqrt[4]{(333 - 313)}$$

$$\alpha_{ext} = 3,7 \frac{\text{watt}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} \rightarrow \text{coef. de convección para el aire atmosf. y la pared ext. del horno}$$

$$\alpha_{int} = 1,775 \cdot \sqrt[4]{(473 - 410)}$$

$$\alpha_{int} = 5 \frac{\text{watt}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} \rightarrow \text{coeficiente de convección para el aire y la pared interior del horno}$$



- Para calcular la corriente calorífica y por ende la potencia eléctrica consumida por el horno, debemos definir primeramente el "área equivalente de emisión", determinada por la longitud del horno  $L$  y el diámetro  $d$  de la lámpara emisora, luego lo afectaremos por un coeficiente de eficiencia del sistema  $\psi$  adoptando un valor del 65%. A parte, se supone que las lámparas emisoras en el interior del horno se distribuyen en hileras de 5 lámparas cada una separadas una distancia dada en la dirección axial del horno (eje  $Z$ ); en 2 sectores de lámparas en las paredes laterales y piso del horno; y finalmente, en 3 sectores de lámparas en el techo. Lo que hemos detallado hasta el momento, se muestra el esquema anterior donde se indica la posición de cada lámpara en particular.



Llamando a:

$\psi = 0,65$  (coeficiente de eficiencia del sistema)

$L = 3000$  mm (long. axial del horno)

$d = 130$  mm (diámetro de la lámpara)

$P_1 = 150$  watt (potencia de la lámpara)

$N = 5$  (número de lámparas a instalarse en el horno en una hilera)

$N' = 11$  (número de lámpara a instalarse en el sector de las paredes y techos del horno)

$P_h$  = potencia eléctrica consumida por el horno

$\tau = 1,1$  (coeficiente de seguridad eléctrico)

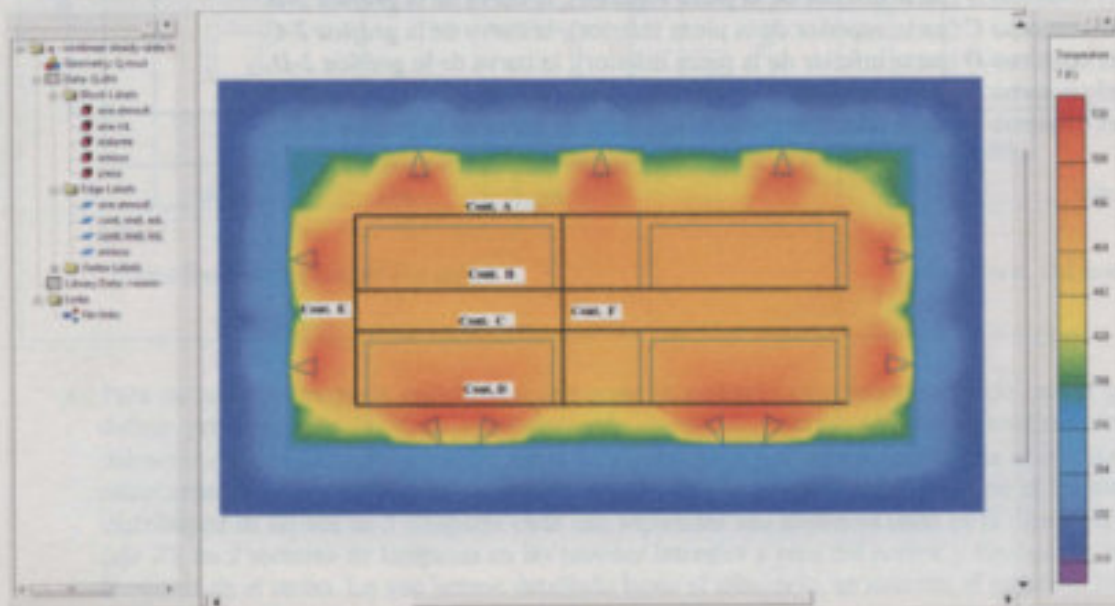
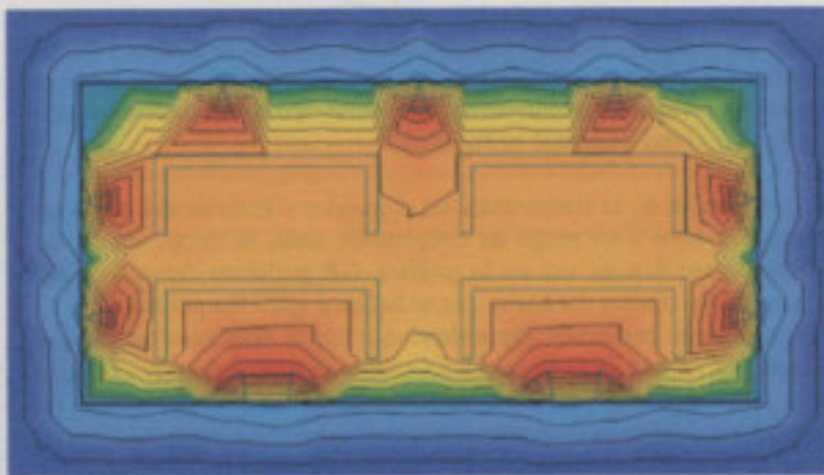
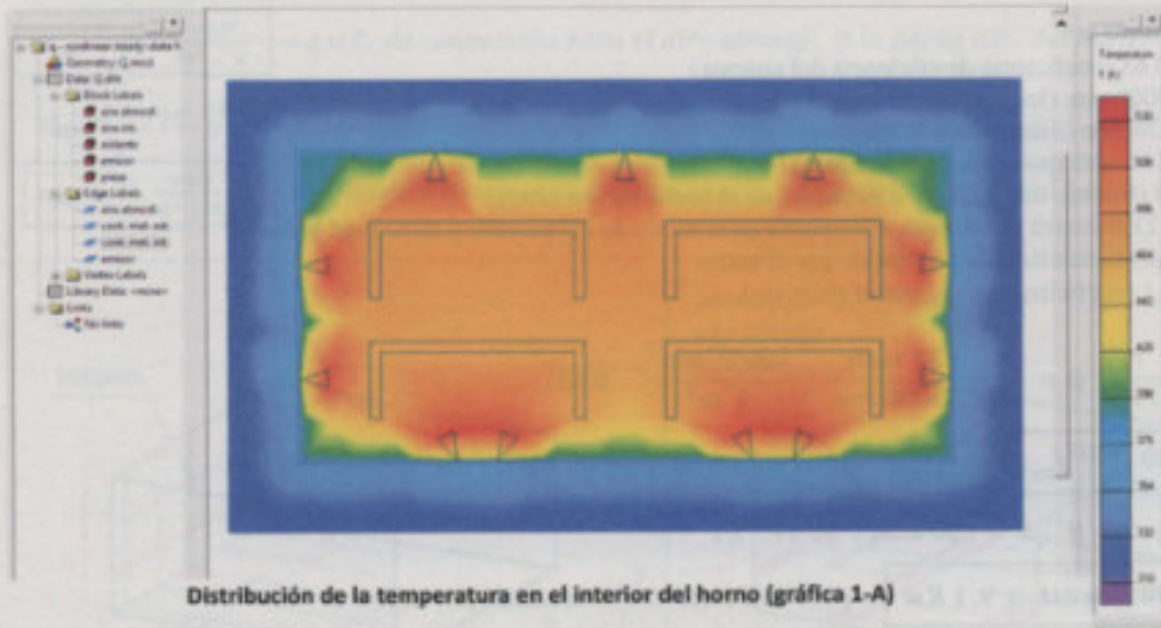
$$q = \frac{N \cdot P_1}{d \cdot l} \cdot \psi = \frac{5 \cdot 150 \text{ watt}}{130 \cdot 3000 \text{ mm}} \cdot \frac{1000^2 \text{ mm}^2}{1 \text{ m}^2} \cdot 0,65$$

$$q = 1250 \text{ watt/m}^2 \rightarrow \text{flujo calorífico por unidad de superficie de cada emisor}$$

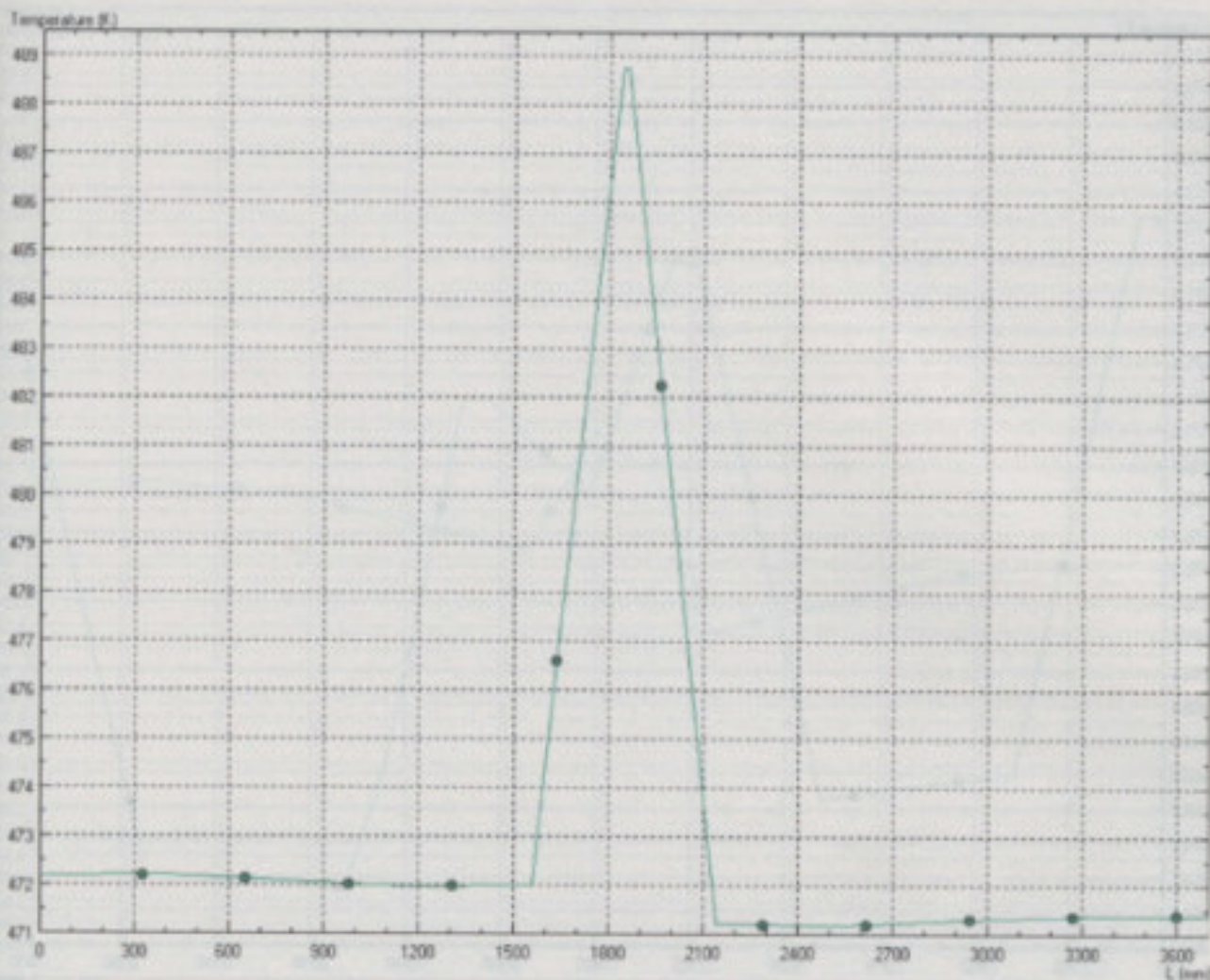
$$P_h = P_1 \cdot N \cdot N' \cdot \tau = 150 \text{ watt} \cdot 5 \cdot 11 \cdot 1,1$$

$$P_h = 9075 \text{ watt} \cong 9,1 \text{ Kw} \rightarrow \text{potencia eléctrica consumida por el horno}$$

- Hasta el momento hemos definido todas las variables que se necesitan para ingresar al programa y hallar la distribución térmica del horno en su interior, no obstante aclararemos que estos datos brindados hasta el momento satisfacen la solución del problema debido a que fueron hallados de diferentes interacciones con el software, por ende observaremos en las próximas imágenes lo siguiente:
  - En la **gráfica 1-A** nos muestra la distribución de la temperatura en el interior y exterior del horno en diferentes colores, asociado cada uno de éstos a un rango de temperatura dada, es decir, vemos las zonas más calientes y más frías del horno; y a su vez en la **gráfica 1-B** podemos determinar las "curvas isotérmicas del horno", es decir, los puntos del horno que se hallan a igual temperatura.
  - En la **gráfica 2** evidenciaremos los diferentes contornos, permitiéndonos hallar diferentes curvas que muestra la variación de la temperatura por unidad de longitud en diferentes sectores del horno, cercano a la pieza, y así estimar en forma aproximada un promedio de la variación térmica del horno. En consecuencia, tomado con el programa los siguientes contornos, hallamos:
    - ✓ Con el contorno **A** (parte superior de la pieza superior), la curva de la **gráfica 2-A**.
    - ✓ Con el contorno **B** (parte inferior de la pieza superior), la curva de la **gráfica 2-B**.
    - ✓ Con el contorno **C** (parte superior de la pieza inferior), la curva de la **gráfica 2-C**.
    - ✓ Con el contorno **D** (parte inferior de la pieza inferior), la curva de la **gráfica 2-D**.
    - ✓ Con el contorno **E** (parte lateral izquierda de la pieza), la curva de la **gráfica 2-E**.
    - ✓ Con el contorno **F** (parte lateral derecha de la pieza), la curva de la **gráfica 2-F**.



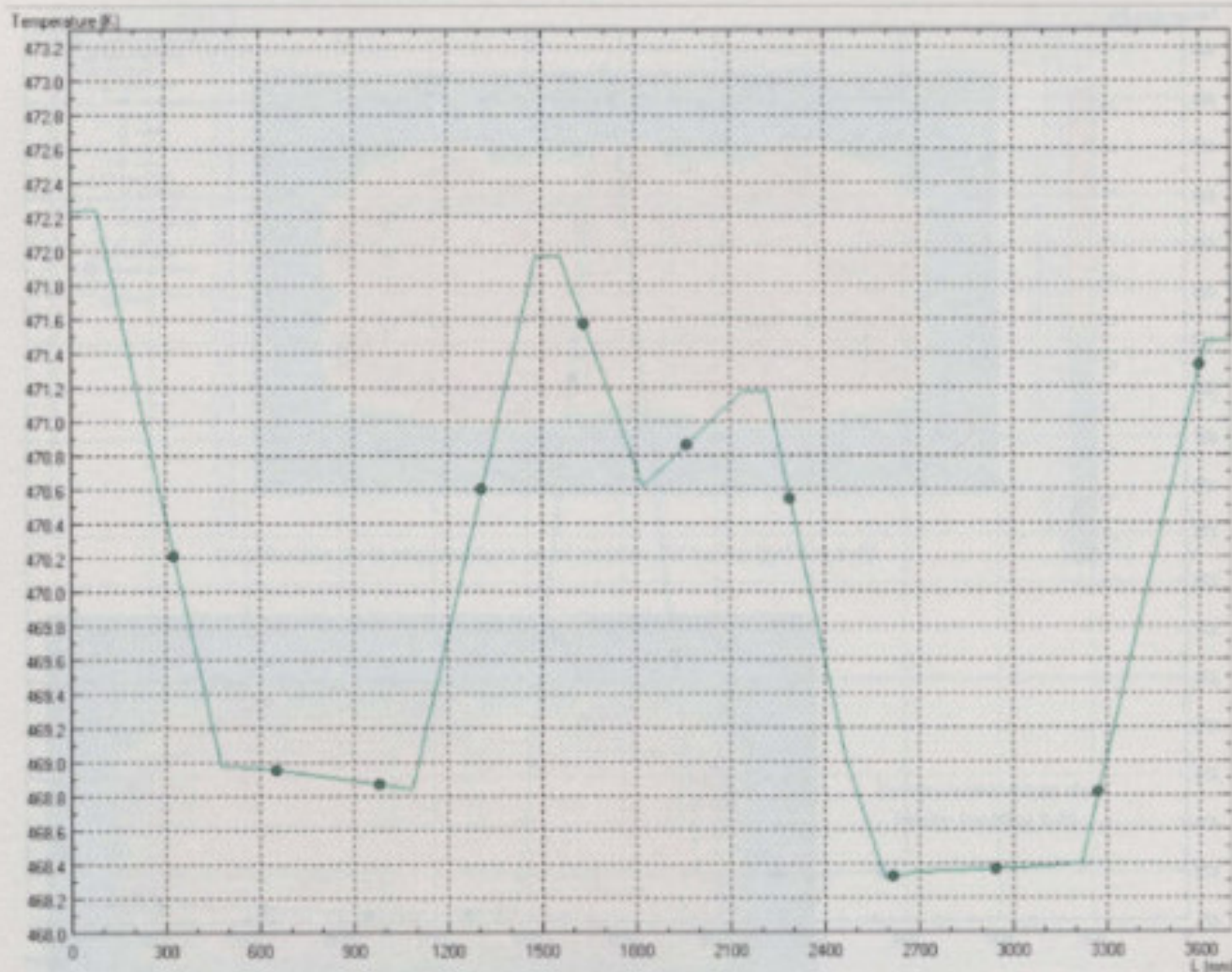




L [mm]	x [mm]	y [mm]	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	T [K]	G <sub>x</sub> [K/m]	G <sub>y</sub> [K/m]	G <sub>z</sub> [K/m]	G <sub>θ</sub> [K/m]	G <sub>φ</sub> [K/m]	F <sub>x</sub> [W/m²]	F <sub>y</sub> [W/m²]	F <sub>z</sub> [W/m²]	F <sub>θ</sub> [W/m²]	F <sub>φ</sub> [W/m²]	h [W/(K·m²)]
0.0000	4299.74	4946.11	0.00000	-1.00000	472.168	0.158540	-0.0792617	0.137311	-0.137311	-0.0792617	7.82729	-1.96338	8.86556	-6.86556	-1.96338	50.0000
185.000	4394.74	4946.11	0.00000	-1.00000	472.189	0.0271806	-0.09613784	0.0264786	-0.0264786	-0.09613784	1.35903	-0.306892	1.32393	-1.32393	-0.306892	50.0000
370.000	4479.74	4946.11	0.00000	-1.00000	472.209	0.107716	0.0649960	-0.0942541	0.0942541	0.0649960	5.38580	3.34930	-4.21770	4.21770	3.34930	50.0000
555.000	4564.74	4946.11	0.00000	-1.00000	472.165	0.177607	0.168073	-0.0574032	0.0574032	0.168073	8.88034	8.40365	-2.87036	2.87036	8.40365	50.0000
740.000	4649.74	4946.11	0.00000	-1.00000	472.112	0.272897	0.272550	-0.0137598	0.0137598	0.272550	13.6448	13.6275	-0.007988	0.007988	13.6275	50.0000
925.000	5134.74	4946.11	0.00000	-1.00000	472.056	0.233094	0.231710	0.0253658	-0.0253658	0.231710	11.6547	11.3855	1.26829	-1.26829	11.3855	50.0000
1110.00	5319.74	4946.11	0.00000	-1.00000	472.000	0.163520	0.150784	0.0632439	-0.0632439	0.150784	8.17551	7.50620	3.16229	-3.16229	7.50620	50.0000
1295.00	5504.74	4946.11	0.00000	-1.00000	471.985	0.0881728	0.0795135	0.0380352	-0.0380352	0.0795135	4.48863	3.97568	1.90526	-1.90526	3.97568	50.0000
1480.00	5689.74	4946.11	0.00000	-1.00000	471.990	0.0215520	0.0128778	-0.0172815	0.0172815	0.0128778	1.07160	0.643892	-0.864076	0.864076	0.643892	50.0000
1665.00	5874.74	4946.11	0.00000	-1.00000	478.297	35.9579	-31.3752	-22.1785	22.1785	-31.3752	1.23667	-1.13539	-0.490344	0.490344	-1.13539	0.022000
1850.00	6059.74	4946.11	0.00000	-1.00000	488.771	35.7862	2.29281	-35.7147	35.7147	2.29281	0.790019	0.0568712	-0.789395	0.789395	0.0568712	0.022000
2035.00	6244.74	4946.11	0.00000	-1.00000	477.759	36.0875	53.4870	-22.6560	22.6560	53.4870	1.26773	1.18206	-0.500697	0.500697	1.18206	0.022000
2220.00	6429.74	4946.11	0.00000	-1.00000	471.197	0.0179474	0.0130209	-0.0110032	0.0110032	0.0130209	0.252372	0.051945	-0.550262	0.550262	0.051945	50.0000
2405.00	6614.74	4946.11	0.00000	-1.00000	471.188	0.0551624	-0.0314633	0.0453095	-0.0453095	-0.0314633	2.75812	-1.57317	2.26547	-2.26547	-1.57317	50.0000
2590.00	6799.74	4946.11	0.00000	-1.00000	471.189	0.118923	-0.0938880	0.0906855	-0.0906855	-0.0938880	5.84618	-4.89440	2.48427	-2.48427	-4.89440	50.0000
2775.00	6984.74	4946.11	0.00000	-1.00000	471.250	0.195625	-0.193688	0.0275274	-0.0275274	-0.193688	9.78171	-6.68441	1.37637	-1.37637	-6.68441	50.0000
2960.00	7169.74	4946.11	0.00000	-1.00000	471.301	0.253979	-0.253714	-0.0115024	0.0115024	-0.253714	12.6988	-12.6857	-0.579618	0.579618	-12.6857	50.0000
3145.00	7354.74	4946.11	0.00000	-1.00000	471.349	0.174142	-0.169557	-0.0396984	0.0396984	-0.169557	8.70728	-4.47783	-1.88492	1.88492	-4.47783	50.0000
3330.00	7539.74	4946.11	0.00000	-1.00000	471.391	0.105591	-0.1094088	-0.0545562	0.0545562	-0.1094088	5.27956	-4.52844	-2.72751	2.72751	-4.52844	50.0000
3515.00	7724.74	4946.11	0.00000	-1.00000	471.391	0.0880421	-0.0525904	0.0399475	-0.0399475	-0.0525904	3.35218	-2.62952	1.99738	-1.99738	-2.62952	50.0000
3700.00	7909.74	4946.11	0.00000	-1.00000	471.391	0.135254	-0.0147720	0.134445	-0.134445	-0.0147720	6.76272	-0.73899	6.72227	-6.72227	-0.73899	50.0000

Gráfica 2-A (Contorno A) y Tabla de Valores

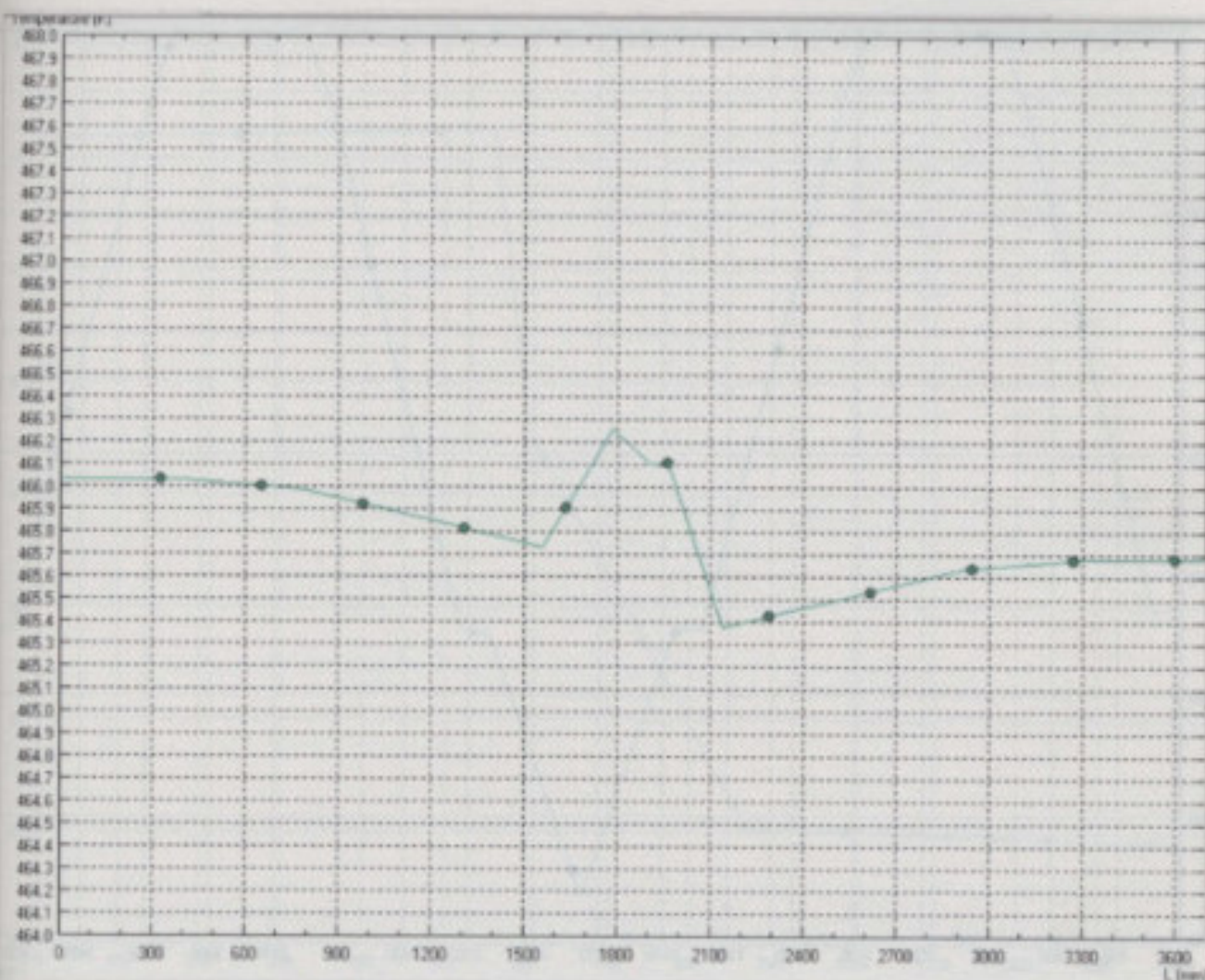




L (mm)	x (mm)	y (mm)	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	T (°C)	G (K/m)	G <sub>x</sub> (K/m)	G <sub>y</sub> (K/m)	G <sub>z</sub> (K/m)	G <sub>θ</sub> (K/m)	F (W/m²)	F <sub>x</sub> (N/m²)	F <sub>y</sub> (N/m²)	F <sub>z</sub> (N/m²)	F <sub>θ</sub> (N/m²)	h (W/K-m)
0.0000	4384.74	4386.11	0.00000	-1.00000	472.237	90.0897	17.5151	-57.4804	57.4804	17.5151	1.52798	0.387084	-1.27932	1.27932	0.387084	0.0221000
185.000	4384.74	4386.11	0.00000	-1.00000	471.371	15.4493	-1.28844	-15.4035	15.4035	-1.28844	0.341430	-0.0262645	-0.340418	0.340418	-0.0262645	0.0221000
370.000	4379.74	4386.11	0.00000	-1.00000	469.845	11.0997	9.844268	-11.0676	11.0676	9.844268	0.245303	0.0186583	-0.244591	0.244591	0.0186583	0.0221000
555.000	4364.74	4386.11	0.00000	-1.00000	468.369	8.06213	1.71656	-7.87727	7.87727	1.71656	0.178173	0.0079209	-0.174088	0.174088	0.0079209	0.0221000
740.000	4349.74	4386.11	0.00000	-1.00000	468.931	7.32738	0.498753	-7.53084	7.53084	0.498753	0.166335	0.0110224	-0.165996	0.165996	0.0110224	0.0221000
925.000	4334.74	4386.11	0.00000	-1.00000	468.888	7.55137	-0.872050	-7.50085	7.50085	-0.872050	0.166885	-0.0192723	-0.165769	0.165769	-0.0192723	0.0221000
1110.00	4319.74	4386.11	0.00000	-1.00000	469.037	8.37495	-1.56382	-8.34210	8.34210	-1.56382	0.198346	-0.0350625	-0.195234	0.195234	-0.0350625	0.0221000
1295.00	4304.74	4386.11	0.00000	-1.00000	470.500	16.7327	-1.38439	-16.6431	16.6431	-1.38439	0.277134	-0.0305949	-0.275212	0.275212	-0.0305949	0.0221000
1480.00	4289.74	4386.11	0.00000	-1.00000	471.262	12.5082	-1.18495	-12.4521	12.4521	-1.18495	0.278434	-0.0261874	-0.275191	0.275191	-0.0261874	0.0221000
1665.00	4274.74	4386.11	0.00000	-1.00000	471.427	13.9478	1.30891	-13.8863	13.8863	1.30891	0.308247	0.0289369	-0.306887	0.306887	0.0289369	0.0221000
1850.00	4259.74	4386.11	0.00000	-1.00000	470.685	14.9390	0.990490	-14.9062	14.9062	0.990490	0.330153	0.0218896	-0.329426	0.329426	0.0218896	0.0221000
2035.00	4244.74	4386.11	0.00000	-1.00000	470.990	14.1308	0.556633	-14.1199	14.1199	0.556633	0.312291	0.0123016	-0.312040	0.312040	0.0123016	0.0221000
2220.00	4229.74	4386.11	0.00000	-1.00000	471.174	12.1680	3.19806	-11.7387	11.7387	3.19806	0.268868	0.0796129	-0.259424	0.259424	0.0796129	0.0221000
2405.00	4214.74	4386.11	0.00000	-1.00000	469.552	11.8871	3.47353	-11.3683	11.3683	3.47353	0.262796	0.0787851	-0.251240	0.251240	0.0787851	0.0221000
2590.51	4200.25	4386.11	0.00000	-1.00000	468.319	7.88632	2.90285	-7.62775	7.62775	2.90285	0.174388	0.0442636	-0.168573	0.168573	0.0442636	0.0221000
2775.00	4184.74	4386.11	0.00000	-1.00000	468.259	7.00468	1.05671	-8.82451	8.82451	1.05671	0.154803	0.0232332	-0.153032	0.153032	0.0232332	0.0221000
2960.00	4169.74	4386.11	0.00000	-1.00000	468.373	6.96821	-0.389962	-6.95729	6.95729	-0.389962	0.153987	-0.00882815	-0.151756	0.151756	-0.00882815	0.0221000
3145.00	4154.74	4386.11	0.00000	-1.00000	468.389	7.51482	-1.85143	-7.33111	7.33111	-1.85143	0.168677	-0.0364986	-0.162018	0.162018	-0.0364986	0.0221000
3330.00	4139.74	4386.11	0.00000	-1.00000	469.242	9.21221	-1.70843	-8.95073	8.95073	-1.70843	0.201382	-0.0377562	-0.197811	0.197811	-0.0377562	0.0221000
3515.00	4124.74	4386.11	0.00000	-1.00000	470.680	10.7086	-1.17867	-10.6195	10.6195	-1.17867	0.236660	-0.0304685	-0.234890	0.234890	-0.0304685	0.0221000
3700.00	4109.74	4386.11	0.00000	-1.00000	471.488	46.6628	-15.7385	-43.9286	43.9286	-15.7385	1.83125	-0.347821	-0.879821	0.879821	-0.347821	0.0221000

Gráfica 2-B (Contorno B) y Tabla de Valores

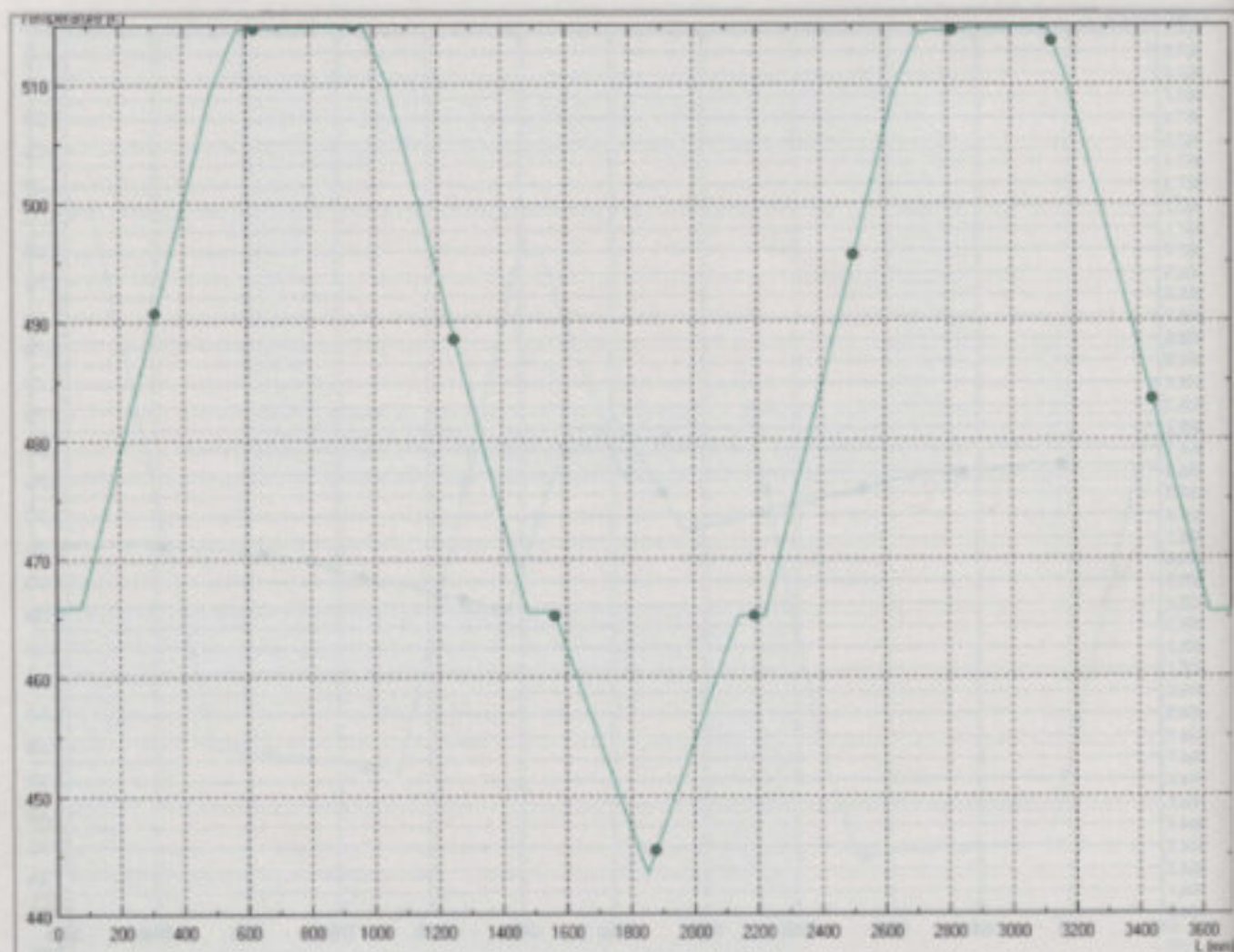




L (mm)	x (mm)	y (mm)	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	T (F)	G <sub>x</sub> (K/An)	G <sub>y</sub> (K/An)	G <sub>z</sub> (K/An)	G <sub>1</sub> (K/An)	G <sub>2</sub> (K/An)	F <sub>x</sub> (N/m <sup>2</sup> )	F <sub>y</sub> (N/m <sup>2</sup> )	F <sub>z</sub> (N/m <sup>2</sup> )	F <sub>1</sub> (N/m <sup>2</sup> )	F <sub>2</sub> (N/m <sup>2</sup> )	s (N/m <sup>2</sup> )
0.0000	4298.74	4076.11	0.00000	-1.00000	466.012	0.295768	-0.0545213	-0.188023	0.188023	-0.2545213	9.79840	-2.72907	-9.40113	9.40113	-2.72907	50.0000
185.000	4394.74	4076.11	0.00000	-1.00000	466.011	0.0954518	-0.00777763	-0.0071408	0.0071408	-0.00777763	4.87258	-0.388881	-4.85704	4.85704	-0.388881	50.0000
370.000	4579.74	4076.11	0.00000	-1.00000	466.030	0.0394055	0.0389661	-0.00625888	0.00625888	0.0389661	1.87328	1.94830	-0.312944	0.312944	1.94830	50.0000
555.000	4764.74	4076.11	0.00000	-1.00000	466.012	0.118218	0.117832	0.00054130	-0.00054130	0.117832	5.05090	5.89162	-0.477965	-0.477965	5.89162	50.0000
740.000	4949.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.991	0.201240	0.200592	0.0162407	-0.0162407	0.200592	10.0624	10.8296	-0.812033	-0.812033	10.8296	50.0000
925.000	5134.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.940	0.289801	0.289087	0.0196232	-0.0196232	0.289087	13.4961	13.4543	-0.981181	-0.981181	13.4543	50.0000
1110.000	5319.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.880	0.334376	0.333645	0.0220908	-0.0220908	0.333645	16.7388	16.6823	-1.20454	-1.20454	16.6823	50.0000
1295.000	5504.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.818	0.362929	0.354372	-0.0783446	0.0783446	0.354372	18.1485	17.7186	-1.01723	1.01723	17.7186	50.0000
1480.000	5689.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.756	0.421214	0.354059	-0.228173	0.228173	0.354059	21.0607	17.7930	-11.4087	11.4087	17.7930	50.0000
1665.000	5874.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.676	0.46658	0.223674	-14.6641	14.6641	0.223674	0.324124	0.00494318	-0.324076	0.324076	0.00494318	0.0221000
1850.000	6059.74	4076.11	0.00000	-1.00000	466.173	0.482083	1.84635	-14.8927	14.8927	1.84635	0.327263	0.0408044	-0.324709	0.324709	0.0408044	0.0221000
2035.000	6244.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.811	0.481870	1.12483	-14.2432	14.2432	1.12483	0.312534	0.0246377	-0.312564	0.312564	0.0246377	0.0221000
2220.000	6429.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.404	0.421394	-0.352930	-0.230246	0.230246	-0.352930	21.0697	-17.8465	-11.5123	11.5123	-17.8465	50.0000
2405.000	6614.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.466	0.365554	-0.356891	-0.0701079	0.0701079	-0.356891	18.2777	-17.8446	-3.85539	3.85539	-17.8446	50.0000
2590.000	6799.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.527	0.336272	-0.338622	-0.0209009	0.0209009	-0.338622	16.9636	-16.9311	1.04954	-1.04954	-16.9311	50.0000
2775.000	6984.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.588	0.274437	-0.274040	0.0147590	-0.0147590	-0.274040	13.7219	-13.7920	0.737940	-0.737940	-13.7920	50.0000
2960.000	7169.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.640	0.203394	-0.203188	0.00913681	-0.00913681	-0.203188	10.1687	-10.1594	0.457840	-0.457840	-10.1594	50.0000
3145.000	7354.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.661	0.169762	-0.169807	0.00583731	-0.00583731	-0.169807	5.48809	-5.48031	0.291866	-0.291866	-5.48031	50.0000
3330.000	7539.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.681	0.0228182	-0.0215420	-0.00752414	0.00752414	-0.0215420	1.14081	-1.07710	-0.376207	0.376207	-1.07710	50.0000
3515.000	7724.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.681	0.105840	0.0210065	-0.103734	0.103734	0.0210065	5.29198	1.05032	-5.18670	5.18670	1.05032	50.0000
3700.000	7909.74	4076.11	0.00000	-1.00000	465.681	0.209802	0.0625549	-0.199944	0.199944	0.0625549	10.4901	1.17774	-9.89720	9.89720	1.17774	50.0000

Gráfica 2-C (Contorno C) y Tabla de Valores

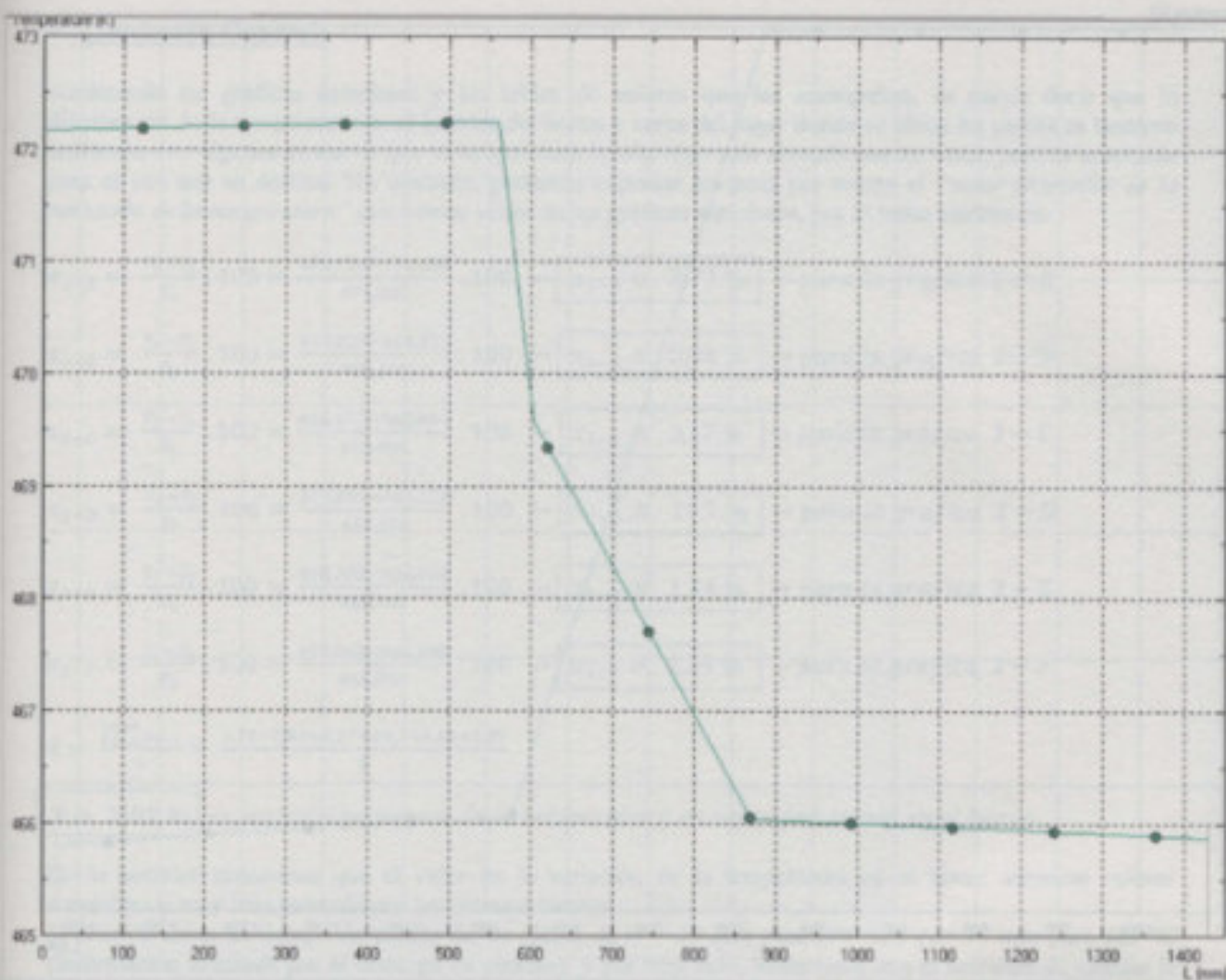




L (mm)	x (mm)	y (mm)	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	T (°C)	G (K/m)	G <sub>x</sub> (K/m)	G <sub>y</sub> (K/m)	G <sub>z</sub> (K/m)	G <sub>θ</sub> (K/m)	F (W/m²)	F <sub>x</sub> (W/m²)	F <sub>y</sub> (W/m²)	F <sub>z</sub> (W/m²)	F <sub>θ</sub> (W/m²)	λ (W/K m)
0.0000	4289.74	3516.11	0.00000	-1.00000	463.869	118.985	-28.1131	-113.605	113.605	-28.1131	2.62956	-0.621944	-2.33510	2.33510	-0.621944	0.0220000
185.000	4194.74	3516.11	0.00000	-1.00000	477.663	126.071	-33.6281	-121.503	121.503	-33.6281	2.78617	-0.743182	-2.68522	2.68522	-0.743182	0.0220000
370.000	4579.74	3516.11	0.00000	-1.00000	496.779	121.487	-25.8882	-118.696	118.696	-25.8882	2.68485	-0.572130	-2.62318	2.62318	-0.572130	0.0220000
555.000	4764.74	3516.11	0.00000	-1.00000	513.685	132.681	25.3212	-130.243	130.243	25.3212	2.91226	0.589598	-2.87836	2.87836	0.589598	0.0220000
740.000	4949.74	3516.11	0.00000	-1.00000	514.866	128.050	31.2845	-117.332	117.332	31.2845	2.82981	1.23739	-2.98394	2.98394	1.23739	0.0220000
925.000	5134.74	3516.11	0.00000	-1.00000	514.891	120.182	-23.9464	-117.772	117.772	-23.9464	2.65661	-0.529216	-2.60275	2.60275	-0.529216	0.0220000
1110.00	5319.74	3516.11	0.00000	-1.00000	505.067	105.694	15.8161	-104.504	104.504	15.8161	2.32583	0.349540	-2.30953	2.30953	0.349540	0.0220000
1295.00	5504.74	3516.11	0.00000	-1.00000	484.290	119.319	28.0729	-115.969	115.969	28.0729	2.63694	0.620410	-2.56292	2.56292	0.620410	0.0220000
1480.00	5689.74	3516.11	0.00000	-1.00000	465.512	133.664	40.3294	-127.435	127.435	40.3294	2.95397	0.891280	-2.81631	2.81631	0.891280	0.0220000
1665.00	5874.74	3516.11	0.00000	-1.00000	457.498	97.9751	25.9856	-94.4662	94.4662	25.9856	2.18525	0.574281	-2.08770	2.08770	0.574281	0.0220000
1850.00	6059.74	3516.11	0.00000	-1.00000	443.388	114.072	0.547473	-114.070	114.070	0.547473	2.52098	0.0120982	-2.52095	2.52095	0.0120982	0.0220000
2035.00	6244.74	3516.11	0.00000	-1.00000	457.273	93.6988	-26.5147	-89.8696	89.8696	-26.5147	2.07057	-0.585875	-1.98592	1.98592	-0.585875	0.0220000
2220.00	6429.74	3516.11	0.00000	-1.00000	465.258	109.625	-14.1185	-108.434	108.434	-14.1185	2.72540	-0.312019	-3.72240	3.72240	-0.312019	0.0220000
2405.00	6614.74	3516.11	0.00000	-1.00000	485.100	154.328	-7.30996	-154.135	154.135	-7.30996	3.41065	-0.161150	-3.40682	3.40682	-0.161150	0.0220000
2590.00	6799.74	3516.11	0.00000	-1.00000	505.042	138.876	-0.501422	-139.875	139.875	-0.501422	3.09125	-0.0120814	-3.09123	3.09123	-0.0120814	0.0220000
2775.00	6984.74	3516.11	0.00000	-1.00000	514.337	134.605	41.8315	-127.988	127.988	41.8315	2.97476	0.820498	-2.82876	2.82876	0.820498	0.0220000
2960.00	7169.74	3516.11	0.00000	-1.00000	514.787	119.531	20.4930	-117.762	117.762	20.4930	2.64164	0.452896	-2.60253	2.60253	0.452896	0.0220000
3145.00	7354.74	3516.11	0.00000	-1.00000	512.548	108.763	-17.0969	-107.410	107.410	-17.0969	2.40368	-0.377942	-2.37377	2.37377	-0.377942	0.0220000
3330.00	7539.74	3516.11	0.00000	-1.00000	494.906	108.589	20.2354	-106.697	106.697	20.2354	2.40004	0.447201	-2.35801	2.35801	0.447201	0.0220000
3515.00	7724.74	3516.11	0.00000	-1.00000	478.157	123.253	32.8728	-118.788	118.788	32.8728	2.72389	0.726489	-2.62522	2.62522	0.726489	0.0220000
3700.00	7909.74	3516.11	0.00000	-1.00000	465.515	132.564	5.11267	-132.478	132.478	5.11267	3.27166	0.112990	-3.36977	3.36977	0.112990	0.0220000

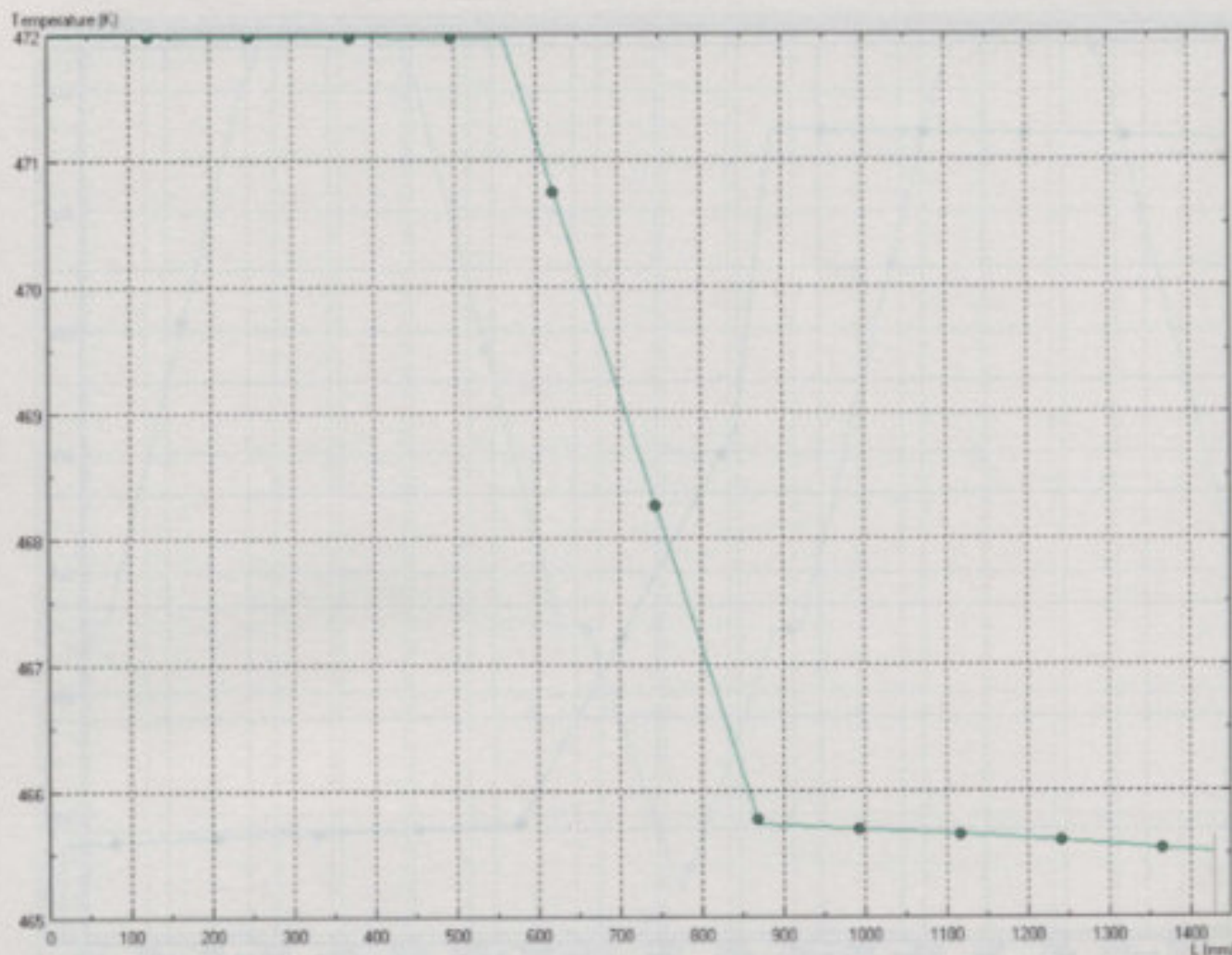
Gráfica 2-D (Contorno D) y Tabla de Valores





L (mm)	x (mm)	y (mm)	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	T (°C)	G <sub>x</sub> (K/m)	G <sub>y</sub> (K/m)	G <sub>z</sub> (K/m)	G <sub>x</sub> (K/m)	G <sub>y</sub> (K/m)	G <sub>z</sub> (K/m)	F <sub>x</sub> (W/m²)	F <sub>y</sub> (W/m²)	F <sub>z</sub> (W/m²)	F <sub>x</sub> (W/m²)	F <sub>y</sub> (W/m²)	F <sub>z</sub> (W/m²)	h (W/m²·K)
0.0000	4209.74	4946.11	-1.00000	-0.00000	472.168	109.122	-69.7699	81.9030	89.7099	-83.9030	2.42159	-1.54192	1.85426	1.54192	-1.85426	0.0223000		
71.5000	4209.74	4874.61	-1.00000	-0.00000	472.179	82.7871	-5.67967	62.5302	5.67967	-62.5302	1.38759	-0.125388	1.38192	0.125388	-1.38192	0.0223000		
143.000	4209.74	4803.11	-1.00000	-0.00000	472.191	71.4642	58.4226	41.1574	-58.4226	-41.1574	1.57936	1.29114	0.909579	-1.29114	-0.909579	0.0223000		
214.500	4209.74	4731.61	-1.00000	-0.00000	472.202	124.196	122.519	19.7847	-122.519	-19.7847	2.74274	2.70767	0.437341	-2.70767	-0.437341	0.0223000		
286.000	4209.74	4660.11	-1.00000	-0.00000	472.213	177.718	177.728	-1.03071	-177.728	1.03071	3.82786	3.82779	-0.0227786	-3.82779	0.0227786	0.0223000		
357.500	4209.74	4588.61	-1.00000	-0.00000	472.219	136.833	135.921	-15.7622	-135.921	15.7612	3.02387	3.00385	-0.348322	-3.00385	0.348322	0.0223000		
429.000	4209.74	4517.11	-1.00000	-0.00000	472.226	98.9295	94.1133	-30.4927	-94.1133	30.4917	2.28034	2.07990	-0.673866	-2.07990	0.673866	0.0223000		
500.500	4209.74	4445.61	-1.00000	-0.00000	472.232	69.1444	52.3059	-45.2222	-52.3059	45.2222	1.52939	1.15596	-0.999410	-1.15596	0.999410	0.0223000		
572.000	4209.74	4374.11	-1.00000	-0.00000	471.508	47.9445	7.47120	-47.3588	-7.47120	47.3588	1.05057	0.165113	-1.04663	-0.165113	1.04663	0.0223000		
643.500	4209.74	4302.61	-1.00000	-0.00000	469.951	18.5112	-0.40762	-15.9424	0.40762	15.9424	0.489100	-0.207912	-0.252228	0.207912	0.252228	0.0223000		
715.000	4209.74	4231.11	-1.00000	-0.00000	468.398	11.8215	7.99968	-7.58145	-7.99968	7.58145	0.243575	0.176793	-0.167350	-0.176793	0.167350	0.0223000		
786.500	4209.74	4159.61	-1.00000	-0.00000	467.145	25.4191	25.4072	0.779559	-25.4072	-0.779559	0.561762	0.561498	0.0172282	-0.561498	-0.0172282	0.0223000		
858.000	4209.74	4088.11	-1.00000	-0.00000	466.192	43.7795	42.8146	9.24056	-42.8146	-9.24056	0.567527	0.946204	0.202006	-0.946204	-0.202006	0.0223000		
929.500	4209.74	4016.61	-1.00000	-0.00000	466.018	72.5804	72.4588	4.19850	-72.4588	-4.19850	1.60403	0.0927988	-1.60134	-0.0927988	1.60819	0.0223000		
1001.00	4209.74	3945.11	-1.00000	-0.00000	466.002	104.627	104.571	-3.42654	-104.571	3.42654	2.31226	2.31102	-0.0757265	-2.31102	0.0757265	0.0223000		
1072.50	4209.74	3873.61	-1.00000	-0.00000	465.985	137.129	136.683	-11.0516	-136.683	11.0516	3.03055	3.02969	-0.244240	-3.02969	0.244240	0.0223000		
1144.00	4209.74	3802.11	-1.00000	-0.00000	465.960	169.825	168.795	-18.6796	-168.795	18.6796	3.75334	3.73037	-0.412753	-3.73037	0.412753	0.0223000		
1215.50	4209.74	3730.61	-1.00000	-0.00000	465.944	131.625	124.797	-41.8435	-124.797	41.8435	2.90090	2.75800	-0.924741	-2.75800	0.924741	0.0223000		
1287.00	4209.74	3659.11	-1.00000	-0.00000	465.915	99.2185	73.8280	-46.4341	-73.8280	46.4341	2.19489	1.83155	-1.46819	-1.83155	1.46819	0.0223000		
1358.50	4209.74	3587.61	-1.00000	-0.00000	465.894	93.8502	22.8554	-91.0246	-22.8554	91.0246	2.07400	0.505105	-2.01164	-0.505105	2.01164	0.0223000		
1430.00	4209.74	3516.11	-1.00000	-0.00000	465.860	118.985	-28.1151	-115.615	28.1151	115.615	2.62956	-0.621344	-2.35510	0.621344	2.35510	0.0223000		

Gráfica 2-E (Contorno E) y Tabla de Valores



L (mm)	x (mm)	y (mm)	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	T (°C)	G <sub>x</sub> (J/m)	G <sub>y</sub> (J/m)	G <sub>z</sub> (J/m)	G <sub>1</sub> (J/m)	G <sub>2</sub> (J/m)	F (W/m²)	F <sub>x</sub> (W/m²)	F <sub>y</sub> (W/m²)	F <sub>z</sub> (W/m²)	F <sub>1</sub> (W)	h (W/m²K)
0.0000	5769.74	4946.11	-1.00000	-0.00000	471.961	0.0442055	-0.0159176	-0.0412325	0.0159176	0.0412325	2.23528	-0.796889	-2.00163	0.796889	2.00163	30.000
71.5000	5769.74	4874.61	-1.00000	-0.00000	471.989	0.0444219	-0.0133328	-0.0444661	0.0133328	0.0444661	2.32110	-0.666628	-2.27171	0.666628	2.27171	30.000
143.0000	5769.74	4803.11	-1.00000	-0.00000	471.966	0.0448911	-0.01037275	-0.0476997	0.01037275	0.0476997	2.44456	-0.536375	-2.38499	0.536375	2.38499	30.000
214.5000	5769.74	4731.61	-1.00000	-0.00000	471.982	0.0515760	-0.00812245	-0.0509323	0.00812245	0.0509323	2.57884	-0.406122	-2.54667	0.406122	2.54667	30.000
286.0000	5769.74	4660.11	-1.00000	-0.00000	471.978	0.0542775	-0.00596541	-0.0539308	0.00596541	0.0539308	2.71138	-0.281271	-2.69654	0.281271	2.69654	30.000
357.5000	5769.74	4588.61	-1.00000	-0.00000	471.974	0.0545643	-0.00482420	-0.0547506	0.00482420	0.0547506	2.72622	-0.241230	-2.71753	0.241230	2.71753	30.000
429.0000	5769.74	4517.11	-1.00000	-0.00000	471.870	0.0549131	-0.00398299	-0.0547705	0.00398299	0.0547705	2.74576	-0.199149	-2.73852	0.199149	2.73852	30.000
500.5000	5769.74	4445.61	-1.00000	-0.00000	471.966	0.0552797	-0.00314178	-0.0551904	0.00314178	0.0551904	2.76399	-0.157989	-2.75952	0.157989	2.75952	30.000
572.0000	5769.74	4374.11	-1.00000	-0.00000	471.722	13.2879	1.36219	-13.1957	-1.36219	13.1957	0.293222	0.0305464	-0.291628	-0.0305464	0.291628	0.02208
643.5000	5769.74	4302.61	-1.00000	-0.00000	478.284	13.5757	0.807268	-13.5516	-0.807268	13.5516	0.309022	0.0178406	-0.299491	-0.0178406	0.299491	0.02208
715.0000	5769.74	4231.11	-1.00000	-0.00000	468.846	13.9095	0.232348	-13.9075	-0.232348	13.9075	0.307399	0.00513484	-0.307357	-0.00513484	0.307357	0.02208
786.5000	5769.74	4159.61	-1.00000	-0.00000	467.498	14.2675	-0.342576	-14.2634	0.342576	14.2634	0.315313	-0.00757094	-0.315222	0.00757094	0.315222	0.02208
858.0000	5769.74	4088.11	-1.00000	-0.00000	463.070	14.6481	-0.917499	-14.6193	0.917499	14.6193	0.323723	-0.0202767	-0.323087	0.0202767	0.323087	0.02208
929.5000	5769.74	4016.61	-1.00000	-0.00000	465.711	0.426159	0.279917	-0.321802	-0.279917	0.321802	21.3179	13.8959	16.0801	-13.8959	16.0801	30.000
1001.00	5769.74	3945.11	-1.00000	-0.00000	465.889	0.404008	0.199083	-0.256018	-0.199083	0.256018	20.2994	8.54925	-17.8098	-8.54925	17.8098	30.000
1072.50	5769.74	3873.61	-1.00000	-0.00000	465.667	0.403547	0.102053	-0.390430	-0.102053	0.390430	20.1774	5.10263	-19.5215	-5.10263	19.5215	30.000
1144.00	5769.74	3802.11	-1.00000	-0.00000	465.845	0.425646	0.0131201	-0.424844	-0.0131201	0.424844	21.2523	0.656007	-21.2422	-0.656007	21.2422	30.000
1215.50	5769.74	3730.61	-1.00000	-0.00000	465.632	0.441484	0.0172352	-0.441147	-0.0172352	0.441147	22.0742	0.861759	-22.0574	-0.861759	22.0574	30.000
1287.00	5769.74	3659.11	-1.00000	-0.00000	465.577	0.456769	0.0296717	-0.455791	-0.0296717	0.455791	22.8385	1.49368	-22.7896	-1.49368	22.7896	30.000
1358.50	5769.74	3587.61	-1.00000	-0.00000	465.542	0.472357	0.0425122	-0.470436	-0.0425122	0.470436	23.6176	2.12961	-23.5258	-2.12961	23.5258	30.000
1430.00	5769.74	3516.11	-1.00000	-0.00000	465.506	0.488205	0.0551506	-0.485080	-0.0551506	0.485080	24.4101	2.75753	-24.2540	-2.75753	24.2540	30.000

Gráfica 2-F (Contorno F) y Tabla de Valores



• **Conclusión General:**

Analizando las gráficas anteriores y las tablas de valores que las acompañan, se puede decir que la distribución de la temperatura en el interior del horno y cerca del lugar donde se ubica las piezas es bastante uniforme, con algunas zonas en que la temperatura resulta algo más elevada que en otras, pero es aceptable para el uso que se destina. No obstante, podemos expresar en tanto por ciento el "valor promedio de la variación de la temperatura" que hemos vistos en las gráficas anteriores, por lo tanto tendremos:

$$x_{2-A} = \frac{T_1 - T_2}{T_2} \cdot 100 = \frac{488,771 - 471,188}{471,188} \cdot 100 \rightarrow x_{2-A} \cong 3,73 \% \rightarrow \text{para la grafica } 2 - A$$

$$x_{2-B} = \frac{T_1 - T_2}{T_2} \cdot 100 = \frac{472,237 - 468,319}{468,319} \cdot 100 \rightarrow x_{2-B} \cong 0,84 \% \rightarrow \text{para la grafica } 2 - B$$

$$x_{2-C} = \frac{T_1 - T_2}{T_2} \cdot 100 = \frac{466,173 - 465,404}{465,404} \cdot 100 \rightarrow x_{2-C} \cong 0,17 \% \rightarrow \text{para la grafica } 2 - C$$

$$x_{2-D} = \frac{T_1 - T_2}{T_2} \cdot 100 = \frac{514,891 - 465,158}{465,158} \cdot 100 \rightarrow x_{2-D} \cong 10,7 \% \rightarrow \text{para la grafica } 2 - D$$

$$x_{2-E} = \frac{T_1 - T_2}{T_2} \cdot 100 = \frac{472,232 - 466,002}{466,002} \cdot 100 \rightarrow x_{2-E} \cong 1,34 \% \rightarrow \text{para la grafica } 2 - E$$

$$x_{2-F} = \frac{T_1 - T_2}{T_2} \cdot 100 = \frac{471,993 - 465,508}{465,508} \cdot 100 \rightarrow x_{2-F} \cong 1,39 \% \rightarrow \text{para la grafica } 2 - F$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=A}^F x_{2-i}}{6} = \frac{3,73 + 0,84 + 0,17 + 10,7 + 1,34 + 1,39}{6}$$

$$\bar{x} = 3,02 \% \rightarrow \text{variación promedio de la temperatura en tanto por ciento en el horno}$$

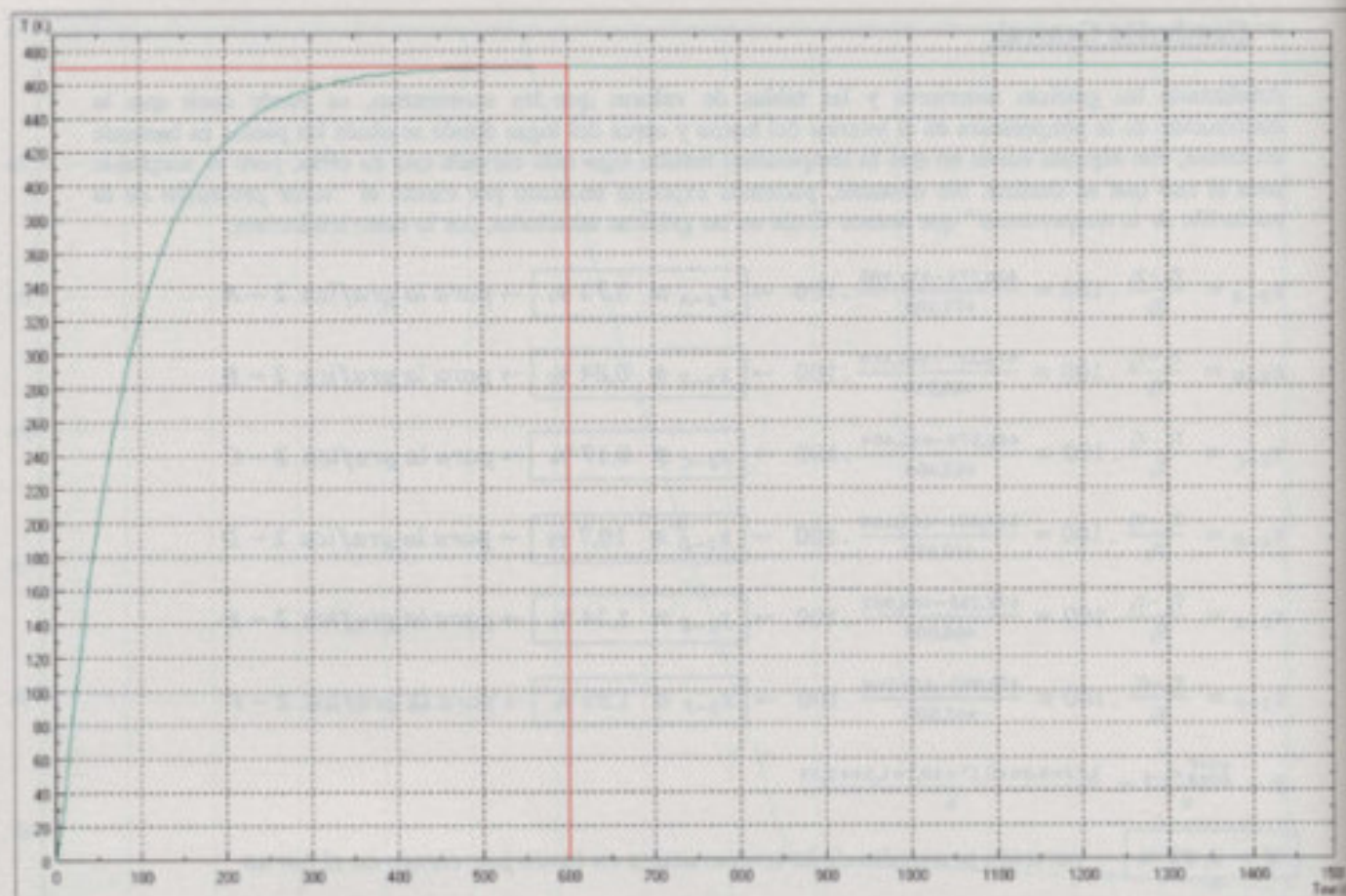
De lo anterior notaremos que el valor de la variación de la temperatura en el horno adquiere valores aceptables y muy bien tolerado por las piezas a curarse.

Si consideramos un tiempo de curado de las piezas de  $t_1 = 10 \text{ min}$  para  $200^\circ\text{C}$  y  $t_2 = 15 \text{ min}$  para  $180^\circ\text{C}$  (información brindada por el catálogo de pintura); y por otro lado, hallaremos con el software de cálculo la "curva de calentamiento del horno" mostrada en la gráfica 3, quien nos determina el tiempo estimativo que demanda el horno en alcanzar la temperatura pretendida, y a su vez, afectando a este valor de tiempo estimativo ( $t \cong 600 \text{ seg}$ ) hallado de la gráfica 3 por un coeficiente  $\eta$  de incertidumbre del 35% ( $\eta = 1,35$ ), podemos determinar el "tiempo promedio de operación del horno", por ende tendremos:

$$t' = t \cdot \eta = 600 \text{ seg} \cdot 1,35 \rightarrow t' = 810 \text{ seg} = 13,5 \text{ min} \rightarrow \text{tiempo de calent. del horno}$$

$$t'' = t' + \frac{t_1 + t_2}{2} = 13,5 \text{ min} + \frac{10 + 15}{2} \text{ min}$$

$$t'' = 26 \text{ min} \rightarrow \text{tiempo de promedio de operación del horno}$$



Gráfica 3 (Curva de calentamiento del horno)

*Nota: remitirse a la Sección VII, plano HC-1 y HC-2 con el fin de ver más detalles constructivos del horno de curado.*

Gráfica 34 (Continúa de la página anterior)



## Tablas

Z 7

## Propiedades de materiales sólidos y líquidos

Sustancia	Densidad $\rho$ kg/dm <sup>3</sup>	Puntos de		Conduct. térmica $\kappa$ W/(m·K) <sup>(1)</sup>	Calor específico $c$ kJ/(kg·K) <sup>(2)</sup>
		fusión (sólido) °C	ebulli- ción °C		
Constantan	8.89	~ 1600	~ 2400	23.3	0.410
Coque	1.4	.	.	0.183	0.84
Corcho	0.2-0.3	.	.	0.30	2.05
Corindón	4.0	2050	2980	0.7	0.96
Cromo	6.7	~ 1800	2200	.	0.452
Cuarzo	~ 2.6	~ 1550	2590	1.09	0.80
Cuero	0.9-1.0	.	.	0.17	1.495
Diamante	3.5	.	(3540)	8.4	0.3329
Diesel (combustible)	0.88	- 5	175	0.13	.
Duraluminio	2.8	650	2000	129.1	0.92
Elektron	1.8	650	1500	162.8	1.00
Esmeril	4.0	2200	3000	11.6	0.96
Estaño fundido	7.2	232	2200	64.0	0.25
Estaño laminado	7.3-7.5	232	2200	64.0	0.25
Estroncio	2.54	797	1366	.	0.230
Esteatita	2.6-2.7	1650	.	2.7-2.8	1.05
Eter etílico	0.73	- 117	35	0.14	2.26
Fibra de vidrio	0.1-0.2	.	.	0.03-0.07	0.84
Fibra vulcanizada	1.28	.	.	0.21	1.26
Fibracel	1.5	.	.	.	1.357
Fósforo	1.83	44.2	287.3	.	0.80
Gasóleo (gasoil)	0.86	- 30	200-350	0.15	.
Gis	1.8-2.6	.	.	0.9-1.2	0.84
Glicerina	1.27 <sup>(1)</sup>	- 20	290	0.29	2.43
Grafito	~ 2.1	.	(3540)	5.02	0.825
Grasas	0.93	30-175	~ 300	0.21	0.63-0.76
Gutapercha	~ 0.98	148	180	.	.
Hielo	0.9	0	100	1.7	2.09
Hierro (fierro)	7.86	1530	~ 3000	47-58	0.456
Hierro de 1a. fusión	7.0-7.8	1560	2500	52.3	0.54
Hierro de soldadura	7.8	1500	2500	54.7	0.515
Hierro forjado	7.8	~ 1200	.	47-58	0.461
Hierro fundido	7.25	~ 1200	2500	48.8	0.532
Hullin	1.6-1.7	.	(3540)	0.07	0.84
Incrustación (calderas)	2.5	1200	2800	1.2-3.0	0.80
Iridio	22.4	2450	4800	59.3	0.134
Ladrillo	1.4-1.6	.	.	0.8	0.92
Ladrillo refractario	1.8-2.2	~ 2000	2900	0.47	0.88

Z 10

## Tablas

## Propiedades de materiales gaseosos

Los valores corresponden a las siguientes condiciones.

Densidad a  $t = 15^{\circ}\text{C}$  y  $p = 1.0132 \text{ bar} = 760 \text{ Torr}$ Temperaturas de fusión y evaporación a  $p = 1.0132 \text{ bar}$ Conductividad térmica a  $t = 20^{\circ}\text{C}$  y  $p = 1.0132 \text{ bar}$ Calor específico a  $t = 20^{\circ}\text{C}$  y  $p = 1.0132 \text{ bar}$ 

Sustancia	Densidad $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Punto de		Conduc- tividad térmica $\lambda$ W/(m·K)	Calor específico	
		fusión (solid.) °C	ebulli- ción °C		$c_p$	$c_v$
					kJ/(kg·K) <sup>(1)</sup>	
Acetileno	1.18	-84	-81	0.017017	1.67	1.34
Acido clorhídrico	1.64	-114	-85		0.80	0.59
Acido sulfhídrico	1.54	-83	-60.3			
Aire (atmosférico)	1.293	-220	-195	0.0221	1.00	0.71
Amoniaco	0.77	-78.3	-33.7	0.01989	2.22	1.72
Argón	1.78	-190	-186	0.015912	0.54	0.33
Azufre	3.41	112	46	0.006188	0.67	0.54
Butano, iso-	2.67	-145	-10			
Butano, n-	2.70	-135	1			
Cloro	3.22	-100	-34	0.014365	0.50	0.29
Dióxido de azufre	2.93	-73	-10	0.015912	0.63	0.50
Dióxido de carbono	1.96	-57	-78.5	0.01326	0.84	0.63
Etileno	1.26	-169	-102	0.034034	1.55	1.21
Gas de alumbrado	0.55	-230	-210	0.05525	2.14	1.55
Gas de altos hornos	1.28	-210	-170	0.01989	1.05	0.75
Gas pobre	1.22	-210	-170	0.01989	1.05	0.75
Helio	0.18	-272	-268.8	0.143	5.23	3.18
Hidrógeno	0.09	-258	-253	0.161993	14.28	10.13
Kriptón	3.7	-157	-152	0.00878	0.25	0.17
Metano	0.72	-184	-164	0.029067	2.22	1.72
Monóxido de carbono	1.25	-211	-190	0.020995	1.05	0.75
Neón	0.9	-249	-248	0.043758	1.05	0.63
Nitrógeno	1.25	-210.5	-195.7	0.0221	1.05	0.75
Oxígeno	1.43	-219	-183	0.022321	0.92	0.67
Ozono	2.14	-251	-112			
Propano	2.02	-190	-45			
Propileno	1.91		-50			
Vapor de agua <sup>(2)</sup>	0.81	0	100	0.016575	1.93	1.47
Xenón	5.8	-111	-106	0.0051		

<sup>(1)</sup> 1 kJ/(kg·K) = 0.2388 kcal/(kg·K)<sup>(2)</sup> A  $t = 100^{\circ}\text{C}$

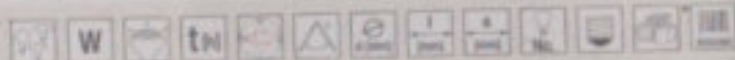


## SICCATHERM® RADIADOR INFRARROJO



SICCATHERM® son radiadores de alta calidad. La mayor parte de su radiación se encuentra en la zona infrarroja del espectro (color). Sólo una reducida parte es radiación visible (luz).

Denominación para pedido



### SICCATHERM® RADIADOR INFRARROJO PARA LA GANADERÍA, TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS Y OTROS PROCESOS INDUSTRIALES

Casquillo E27 según DIN 49620, IEC 7004-21 (para pedido también con casquillo B22 según DIN IEC)

Temperatura del borde del casquillo máx. 250 °C

SICCA LR 100 W	PAR	100	Fibra roja 5000	h 90°	25	122	136	1	E27	13	010984	
SICCA LR 150 W		150	Fibra roja 5000	catapas 25		127	185	150	2	E27	12	007638
SICCA LR 175 W	PAR	175	Fibra roja 5000	h 90°	35	122	136	1	E27	13	010991	
SICCA LR 250 W		250	Fibra roja 5000	catapas 50		127	185	150	2	E27	12	007946
SICCA L 250 W		250	Clara	5000	catapas 80	127	185	150	2	E27	12	278418
SICCA I 250 W		250	Mata	5000	catapas 80	127	185	150	2	E27	12	014028
SICCA I 375 W		375	Clara	5000	catapas 90	127	185	150	2	E27	12	206912

#### Aplicaciones:

- En la cría de aves, cerdos, potros, terneros, etc. Efectos de radiación en animales. Crecimiento más rápido debido al mayor apetito y mejor aprovechamiento del alimento. Mayor inmunidad a las enfermedades. Los animales jóvenes no se juntan por falta de calor -menos pérdidas. Establos limpios e higiénicos gracias a la estabilidad de la paja seca. Mayor economía del criadero.

- En la industria para secar lacas y pinturas, cauterizar y destilar. Efectos en el proceso de secado: La radiación infrarroja del radiador SICCATHERM® penetra en el cuerpo a secar y es absorbida. Así se evita cualquier pérdida de calor en el aire; no sólo se seca la superficie, sino que calienta el cuerpo entero. El efecto del proceso es igual a un aumento considerable de la superficie de evaporación.
- En el tratamiento de alimentos para pasteurizar y secar.

**CALCULO DE LA PERDIDA DE PRESION Y EL ACUJO DE LA TUBERIA**

**\* Tipos de Cargas**

Para determinar la carga, se debe considerar lo siguiente:

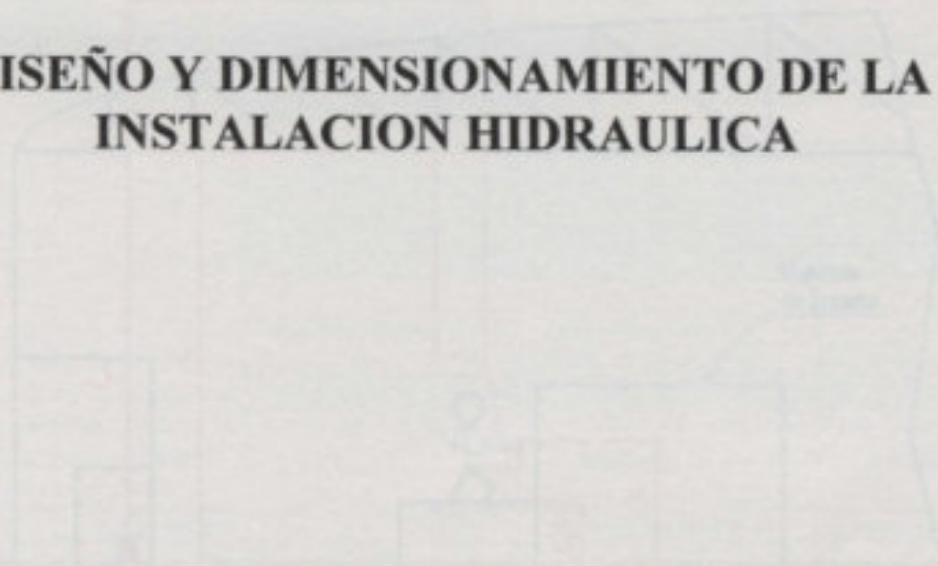
- El tiempo de salida que se produce desde la salida de la bomba, hasta el punto de la planta y punto en donde se hace la regulación del flujo por la cámara de control.
- El tiempo de salida que se produce desde la salida de la bomba, hasta el punto de salida de la tubería, así como la velocidad del flujo por la cámara de 2.4 y 2.7 m/s.
- Según el elevación hidráulica planteada en la tubería y cámaras hidráulicas correspondientes.
- El sistema de ajuste hidráulico para determinar la velocidad en el punto de la cámara hidráulica, donde se requiere una velocidad en función de cada caso de control de la cámara de regulación en la tubería. Cada tubería de regulación requiere un tipo de regulación.
- Debido a que la longitud de la tubería, tubería es aproximada para tuberías rectas para cada tubería, y además, por otros accesorios que se encuentran en el tubo, se debe en cada caso de regulación 3 y de 2.4 y 2.7 m/s.

**SECCION III**

**\* Cálculo de la Instalación Hidráulica y Dimensionamiento**

**Esquema Auxiliar de la Instalación Hidráulica**

**DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACION HIDRAULICA**

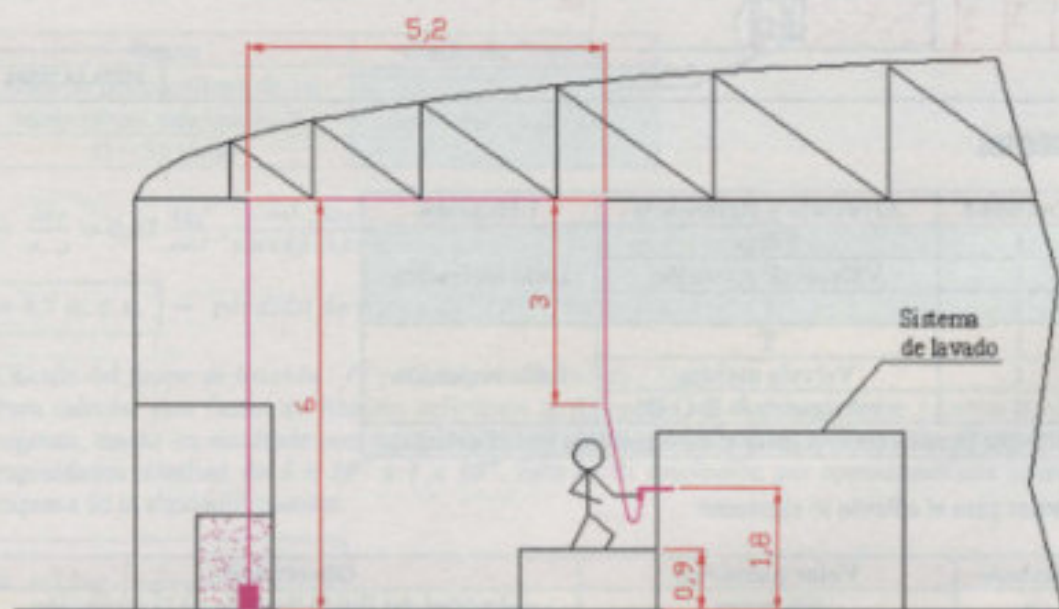




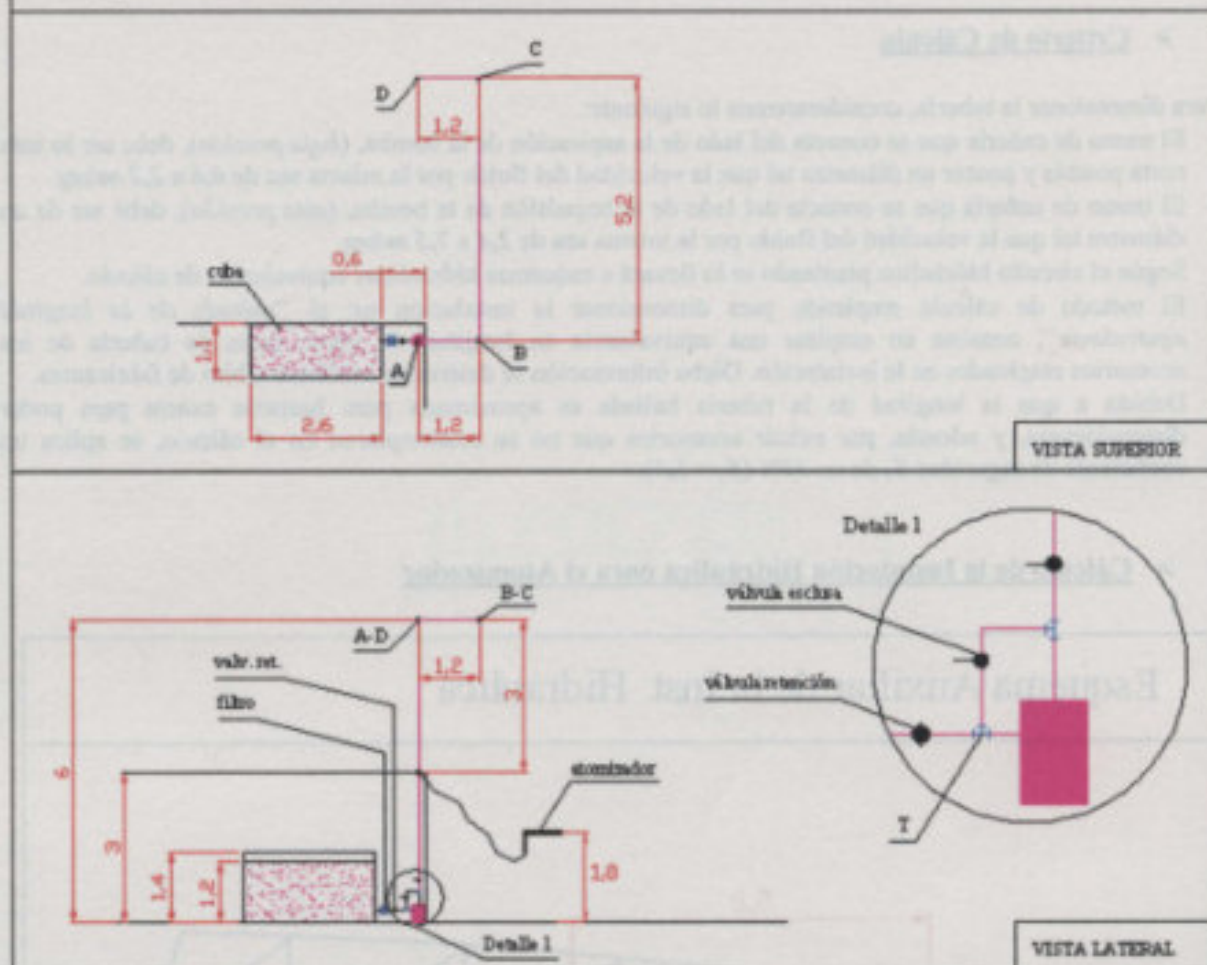
**CALCULO DE LA PERDIDA DE PRESION Y ELECCION DE LA BOMBA****➤ Criterio de Cálculo**

Para dimensionar la tubería, consideraremos lo siguiente:

- El tramo de cañería que se conecta del lado de la aspiración de la bomba, (*baja presión*), debe ser lo más corta posible y poseer un diámetro tal que la velocidad del fluido por la misma sea de  $0,6$  a  $2,2$  m/seg.
- El tramo de cañería que se conecta del lado de la impulsión de la bomba, (*alta presión*), debe ser de un diámetro tal que la velocidad del fluido por la misma sea de  $2,4$  a  $7,5$  m/seg.
- Según el circuito hidráulico planteado se lo llevará a esquemas hidráulicos equivalentes de cálculo.
- El método de cálculo empleado para dimensionar la instalación es: el "método de la longitud equivalente", consiste en emplear una equivalencia en longitud de tramo recto de cañería de los accesorios empleados en la instalación. Dicha información se determina mediante tablas de fabricantes.
- Debido a que la longitud de la tubería hallada es aproximada pero bastante exacta para poder dimensionarse, y además, por existir accesorios que no se contemplaron en el cálculo, se aplica un coeficiente de seguridad  $S_1$  de un 30% ( $S_1 = 1,3$ ).

**➤ Cálculo de la Instalación Hidráulica para el Atomizador****Esquema Auxiliar de la Inst. Hidráulica**

Esquema de la Instalación Hidráulica

**Accesorios:**

Cantidad	Accesorio y Referencia	Ubicación
1	Filtro	Lado aspiración
1	Válvula de retención	
1	T	
1	T	Lado impulsión
1	Válvula esclusa	
4	Codo (punto A-B-C-D)	
Sistema bypass: tubería igual al de aspiración (no se calcula)		

- Adoptamos para el cálculo lo siguiente:

Símbolo	Valor numérico	Observación
$u_a$	0,6 m/seg	velocidad del fluido del lado de la aspiración
$u_i$	2,5 m/seg	velocidad del fluido del lado de la impulsión
Q	32 l/min = $5,33 \times 10^{-4}$ m <sup>3</sup> /seg	caudal circulante
t	25 °C	temperatura de la cuba (agua y ácido fosfatizado)
$\rho$	1000 m <sup>3</sup> /seg	densidad del agua
$\nu$	$0,897 \times 10^{-6}$ m <sup>2</sup> /seg	viscosidad cinemática a 25 °C (tabla 2)
$\epsilon$	0,03 mm	Rugosidad de la tubería de PVC de calidad superficial media (tabla 3)



$$Q = u \cdot S_t = u \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{u \cdot \pi}}$$

$$d_a = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,33 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{seg}}{\pi \cdot 0,6 \text{ m}/\text{seg}}} \rightarrow d_a = 3,36 \times 10^{-2} \text{ m} = 33,64 \text{ mm} \rightarrow \text{\textcircled{O}} \text{ de la tub. de asp.}$$

$$d_i = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,33 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{seg}}{\pi \cdot 2,5 \text{ m}/\text{seg}}} \rightarrow d_i = 1,64 \times 10^{-2} \text{ m} = 16,48 \text{ mm} \rightarrow \text{\textcircled{O}} \text{ de la tub. de imp.}$$

- Adopto tubería de PVC

$$d'_a = 1 \frac{1}{2}'' = 38,1 \text{ mm}$$

$$d'_i = \frac{3}{4}'' = 19,05 \text{ mm}$$

- Recalculo la velocidad del fluido con el nuevo diámetro adoptado, por lo tanto tendremos lo siguiente:

$$Q = u' \cdot S'_t = u' \cdot \frac{\pi \cdot d'^2}{4} \rightarrow u' = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d'^2}$$

$$u'_a = \frac{4 \cdot 5,33 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{seg}}{\pi \cdot (38,1 \times 10^{-3})^2 \text{ m}^2} \rightarrow u'_a = 0,467 \text{ m}/\text{seg} \rightarrow \text{velocidad del fluido en tubería de asp.}$$

$$u'_i = \frac{4 \cdot 5,33 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{seg}}{\pi \cdot (19,05 \times 10^{-3})^2 \text{ m}^2} \rightarrow u'_i = 1,871 \text{ m}/\text{seg} \rightarrow \text{velocidad del fluido en tubería de impulsión}$$

- Elección del filtro de la bomba (catálogo)

Según el uso que le daremos y la temperatura de aspiración, adoptamos el siguiente filtro:

Datos	Caída de Presión
filtro de polipropileno de 1 $\mu$	$\Delta p_f = 0,47 \text{ kgf/cm}^2$
temperatura máxima 90 °C	
Q = 32 l/min	

$$h_f = \frac{\Delta p_f}{\rho \cdot g} = 0,47 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{1 \text{ m}^3 \cdot \text{seg}^2}{1000 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m}} \cdot \frac{100^2 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} = 0,479 \frac{\text{kgf} \cdot \text{m}}{\text{Nw}} \cdot \frac{9,81 \text{ Nw}}{1 \text{ kgf}}$$

$$h_f = 4,7 \text{ m. c. a.} \rightarrow \text{p\textcircled{e}r\textcircled{d}ida de carga del filtro en m. c. a.}$$

- Cálculo del factor de fricción ( $f$ ) y Número de Reynolds ( $N_{RE}$ )

Para calcular este factor de fricción aplicamos la *Ecuación de Colebrook* para tuberías medianamente rugosas, dando un resultado con una exactitud de  $\pm 1\%$  para números de Reynolds de  $4000$  a  $1 \times 10^6$  y rugosidades relativas de  $5 \times 10^{-2}$  a  $1 \times 10^{-6}$ . Esta es de resolución por aproximaciones sucesivas, y se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{\epsilon}{3,7 \cdot d} + \frac{2,51}{N_{RE} \cdot \sqrt{f}} \right)$$

Donde:

$N_{RE}$  = número de Reynolds

$f$  = factor de fricción

$\epsilon$  = rugosidad del material

$d$  = diámetro de la tubería de aspiración o impulsión

$\beta$  = rugosidad relativa de la tubería

$$\beta_a = \frac{\varepsilon}{d} = \frac{0,03 \text{ mm}}{38,1 \text{ mm}} \rightarrow \beta_a = 7,87 \times 10^{-4} \rightarrow \text{está dentro de los parámetros fijados}$$

$$\beta_i = \frac{\varepsilon}{d} = \frac{0,03 \text{ mm}}{19,05 \text{ mm}} \rightarrow \beta_i = 1,57 \times 10^{-3} \rightarrow \text{está dentro de los parámetros fijados}$$

$$N_{REa} = \frac{u_a \cdot d_a}{\nu} = \frac{0,467 \text{ m/seg} \cdot 38,1 \times 10^{-3} \text{ m}}{0,897 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{seg}}$$

$$N_{REa} = 19869,705 > 4000 \rightarrow n^\circ \text{ Reynolds en la tub. de asp. (reg. turbulento)}$$

$$N_{REi} = \frac{u_i \cdot d_i}{\nu} = \frac{1,871 \text{ m/seg} \cdot 19,05 \times 10^{-3} \text{ m}}{0,897 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{seg}}$$

$$N_{REi} = 39739,41 > 4000 \rightarrow n^\circ \text{ Reynolds en la tub. de asp. (reg. turbulento)}$$

- Adopto  $f_a = 2,7564 \times 10^{-2}$  y verifico la ecuación con tal valor:

$$\frac{1}{\sqrt{2,7564 \times 10^{-2}}} = -2 \log \left( \frac{0,03 \text{ mm}}{3,7 \cdot 38,1 \text{ mm}} + \frac{2,51}{19869,705 \cdot \sqrt{2,7564 \times 10^{-2}}} \right) \rightarrow 6,0232 = 6,0231 \rightarrow \text{verifica}$$

- Adopto  $f_i = 2,6209 \times 10^{-2}$  y verifico la ecuación con tal valor:

$$\frac{1}{\sqrt{2,6209 \times 10^{-2}}} = -2 \log \left( \frac{0,03 \text{ mm}}{3,7 \cdot 19,05 \text{ mm}} + \frac{2,51}{39739,41 \cdot \sqrt{2,6209 \times 10^{-2}}} \right) \rightarrow 6,1769 = 6,1768 \rightarrow \text{verifica}$$

- Para calcular la pérdida de carga en los accesorios de la tubería empleamos diversas tablas de fabricantes que establece una *equivalencia en longitud de caño recto* del accesorio en particular, dependiendo tal valor de su diámetro. Por otro lado, para determinar la cantidad de accesorios que necesita la instalación nos ayudaremos con los diagramas anteriores, por lo tanto tendremos lo siguiente:

#### Accesorios (tabla 1)

Cantidad	Accesorio	Diámetro	Largo Equivalente	Total	Observación
1	Válvula de retención	1 1/2"	4,27 m	4,27 m	Lado de aspiración
1	T	1 1/2"	2,74 m	2,74 m	
1	T	3/4"	1,37 m	1,37 m	
1	Válvula esclusa	3/4"	0,15 m	0,15 m	Lado de impulsión
4	Codos de 90°	3/4"	0,61 m	2,44 m	

$$l_a = S_1 \cdot [0,6 \text{ m} + (4,27 + 2,74) \text{ m}] = 1,3 \cdot (0,6 \text{ m} + 7,01 \text{ m})$$

$$l_a = 9,893 \text{ m} \rightarrow \text{longitud equivalente de la tubería de aspiración}$$

$$l_i = S_1 \cdot [(6 + 1,2 + 5,2 + 1,2 + 3) \text{ m} + (1,37 + 0,15 + 2,44) \text{ m}]$$

$$l_i = 1,3 \cdot (16,2 \text{ m} + 3,96 \text{ m}) \rightarrow l_i = 26,728 \text{ m} \rightarrow \text{long. eq. de la tub. de impulsión}$$

- Aplicando la *Ecuación de Darcy-Weisbach*, podemos calcular la pérdida de carga en m.c.a, por lo tanto tendremos:

$$h = f \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{u^2}{2 \cdot g}$$

Donde:

h = pérdida de carga en el lado de aspiración o impulsión en m.c.a

f = factor de fricción

l = longitud equivalente de la tubería de impulsión o aspiración



$d$  = diámetro de la tubería de impulsión o aspiración

$u$  = velocidad del fluido circulante en la tubería de impulsión o aspiración

$$h_a = 2,7564 \times 10^{-2} \cdot \frac{9,893 \text{ m}}{38,1 \times 10^{-3} \text{ m}} \cdot \frac{0,467^2 \text{ m}^2/\text{seg}}{2 \cdot 9,81 \text{ m}/\text{seg}}$$

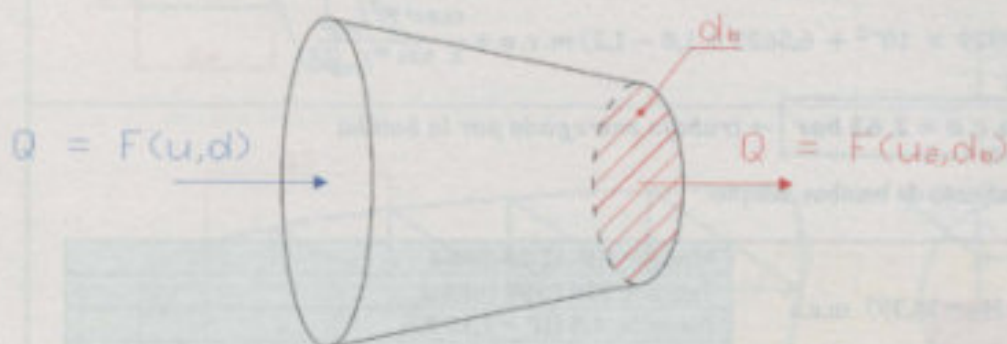
$$h_a = 7,9829 \times 10^{-2} \text{ m.c.a.} \rightarrow \text{pérd. de carga en la tub. de asp. en m.c.a.}$$

$$h_i = 2,6209 \times 10^{-2} \cdot \frac{26,728 \text{ m}}{19,05 \times 10^{-3} \text{ m}} \cdot \frac{1,871^2 \text{ m}^2/\text{seg}}{2 \cdot 9,81 \text{ m}/\text{seg}}$$

$$h_i = 6,5623 \text{ m.c.a.} \rightarrow \text{pérd. de carga en la tub. de asp. en m.c.a.}$$

- A continuación, calcularemos la velocidad de salida del fluido del atomizador, para ello adoptamos un atomizador con una boquilla tipo cónica, cuyo dato es el siguiente:

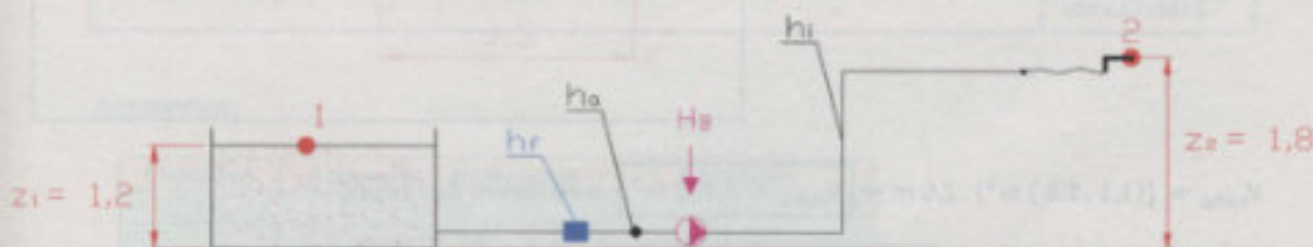
$d_b = \frac{1}{4}'' = 6,35 \text{ mm} \rightarrow$  diámetro de la boquilla a la salida del atomizador (ver diagrama)



$$Q = u_2 \cdot S_b = u_2 \cdot \frac{\pi \cdot d_b^2}{4} \rightarrow u_2 = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_b^2}$$

$$u_2 = \frac{4 \cdot 5,33 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{seg}}{\pi \cdot (6,35 \times 10^{-3})^2 \text{ m}^2} \rightarrow u_2 = 16,84 \text{ m}/\text{seg} \rightarrow \text{veloc. a la salida de la tobera}$$

- Finalmente, calcularemos el trabajo entregado por la bomba a través de la *Ecuación de Bernoulli* aplicada al siguiente esquema equivalente hidráulico que detalla todas las pérdidas hidráulicas de la instalación, o sea que:



$$\frac{p_1}{\rho \cdot g} + \frac{u_1^2}{2 \cdot g} + z_1 - h_f - h_a + H_B - h_i = \frac{p_2}{\rho \cdot g} + \frac{u_2^2}{2 \cdot g} + z_2$$

Donde:

$p_1$  = presión en el punto 1 (equivalente a la presión atmosférica)

$\rho$  = densidad del agua

$g$  = valor de la aceleración de la gravedad

$u_1$  = velocidad de descenso del fluido en el punto 1 ( $u_1 \cong 0$ )

$z_1$  = altura geodésica del fluido en el punto 1

$h_f$  = pérdida de carga del filtro (ya calculado)

$h_a$  = pérdida de carga de la tubería de aspiración (ya calculado)

$H_B$  = trabajo entregado por la bomba

$h_i$  = pérdida de carga en la tubería de impulsión (ya calculado)

$p_2$  = presión en el punto 2 (equivale a la presión atmosférica, por lo tanto  $p_1 = p_2$ , estos se anulan)

$u_2$  = velocidad del fluido en el punto 2, o sea, a la salida de la boquilla (ya calculado)

$z_2$  = altura geodésica del fluido en el punto 2

*Nota:* el punto 1 y 2 se adoptó por conveniencia de cálculo, y son puntos de referencia para aplicar la ecuación de Bernoulli.

Simplificando los términos de la ecuación según las consideraciones realizadas, tendremos lo siguiente:

$$H_B = h_f + h_a + h_i + z_2 - z_1 + \frac{u_2^2}{2 \cdot g}$$

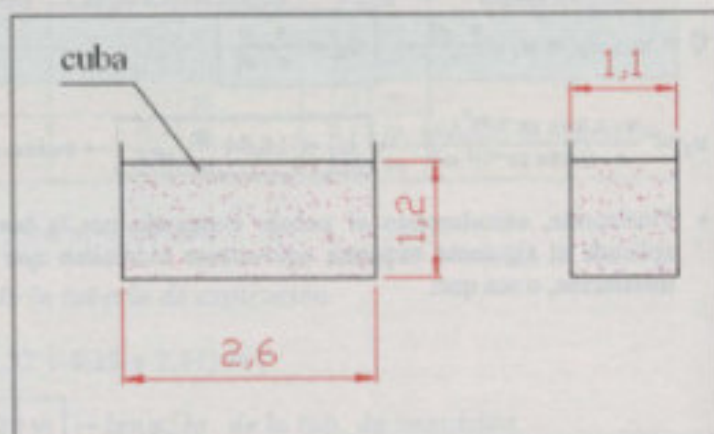
$$H_B = (4,7 + 7,9829 \times 10^{-2} + 6,5623 + 1,8 - 1,2) \text{ m.c.a} + \frac{16,84^2 \text{ m}^2/\text{seg}^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m}/\text{seg}^2}$$

$$H_B = 26,397 \text{ m.c.a} = 2,63 \text{ bar} \rightarrow \text{trabajo entregado por la bomba}$$

- Del catálogo adjunto de bombas, adopto:

$H_B' = 32 \text{ m.c.a} > H_B = 26,397 \text{ m.c.a}$	Modelo: EB-32-25-200-4
	Tensión: 220 / 380 voltios
	Potencia: 1,5 HP = 1,12 Kw
	Caudal entreg.: 20 a 50 l/min (demanda la inst. 32 l/min)

- Ahora verificaremos el tiempo que demanda esta bomba para vaciar la cuba completamente, suponiendo que la bomba de retorno no opera, es decir, no se produce el retorno del fluido a la cuba de almacenamiento, por ende tendremos:

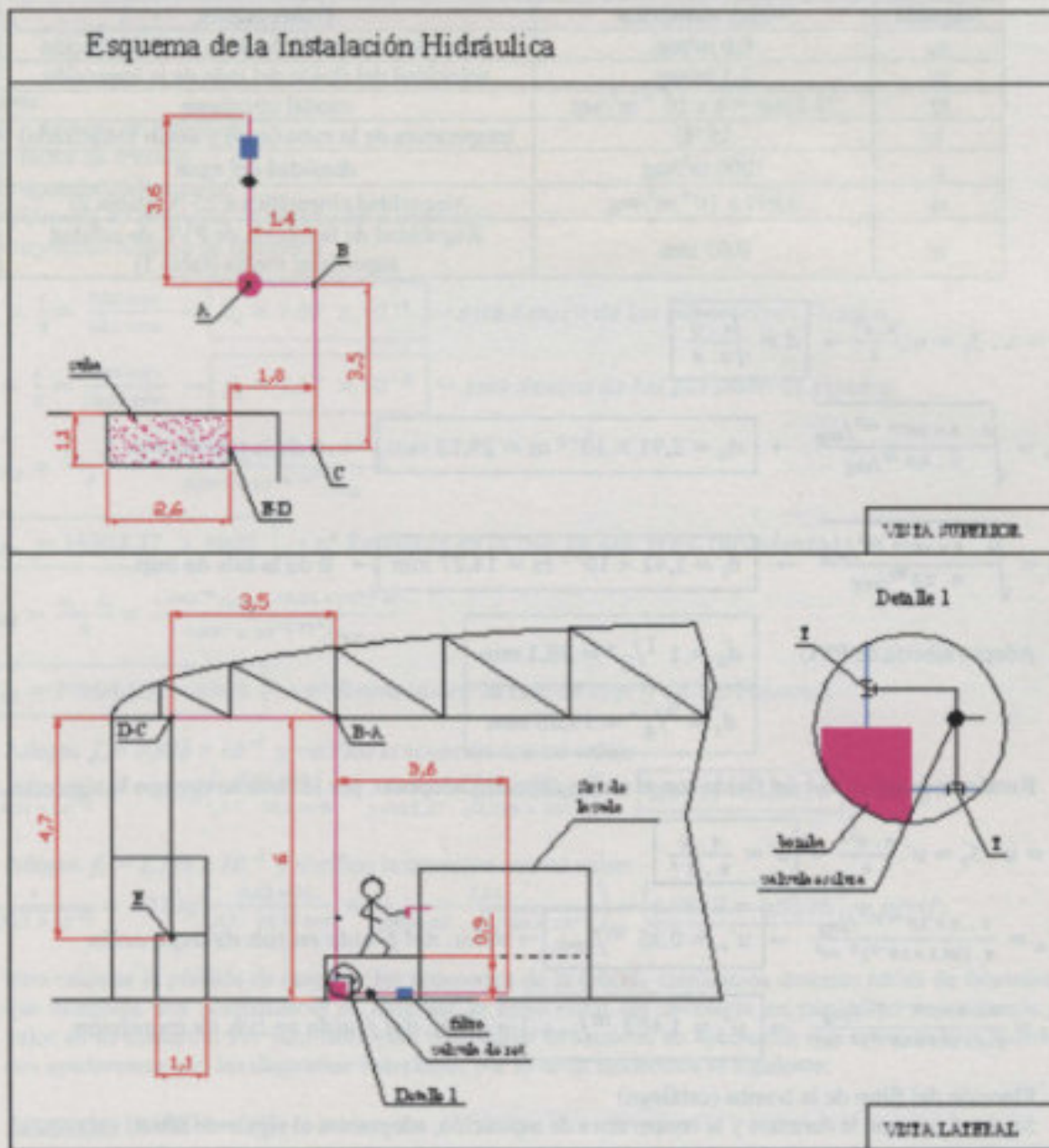


$$V_{\text{cuba}} = [(1,1 \cdot 1,2) \text{ m}^2] \cdot 2,6 \text{ m} \rightarrow V_{\text{cuba}} = 3,432 \text{ m}^3 \rightarrow \text{volumen de la cuba}$$

$$t = \frac{V_{\text{cuba}}}{Q} = \frac{3,432 \times 10^3 \text{ l}}{32 \text{ l}/\text{min}} \rightarrow t = 107,25 \text{ min} = 1,78 \text{ hs} \rightarrow \text{tiempo de vaciado de la cuba}$$



➤ **Cálculo de la Instalación Hidráulica de Retorno**



**Accesorios:**

Cantidad	Accesorio y Referencia	Ubicación
1	Filtro	Lado aspiración
1	Válvula de retención	
1	T	
1	T	Lado impulsión
1	Válvula esclusa	
5	Codo (punto A-B-C-D-E)	
Sistema bypass: tubería igual al de aspiración (no se calcula)		

- Adoptamos para el cálculo lo siguiente:

Símbolo	Valor numérico	Observación
$u_a$	0,6 m/seg	velocidad del fluido del lado de la aspiración
$u_i$	2,5 m/seg	velocidad del fluido del lado de la impulsión
$Q$	24 l/min = $4 \times 10^{-4}$ m <sup>3</sup> /seg	caudal circulante
$t$	25 °C	temperatura de la cuba (agua y ácido fosfatizado)
$\rho$	1000 m <sup>3</sup> /seg	densidad del agua
$\nu$	$0,897 \times 10^{-6}$ m <sup>2</sup> /seg	viscosidad cinemática a 25 °C (tabla 2)
$\epsilon$	0,03 mm	Rugosidad de la tubería de PVC de calidad superficial media (tabla 3)

$$Q = u \cdot S_t = u \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{u \cdot \pi}}$$

$$d_a = \sqrt{\frac{4 \cdot 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{seg}}{\pi \cdot 0,6 \text{ m}/\text{seg}}} \rightarrow d_a = 2,91 \times 10^{-2} \text{ m} = 29,13 \text{ mm} \rightarrow \text{\textcircled{O}} \text{ de la tub. de asp.}$$

$$d_i = \sqrt{\frac{4 \cdot 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{seg}}{\pi \cdot 2,5 \text{ m}/\text{seg}}} \rightarrow d_i = 1,42 \times 10^{-2} \text{ m} = 14,27 \text{ mm} \rightarrow \text{\textcircled{O}} \text{ de la tub. de imp.}$$

- Adopto tubería de PVC

$$d'_a = 1 \frac{1}{2}'' = 38,1 \text{ mm}$$

$$d'_i = \frac{3}{4}'' = 19,05 \text{ mm}$$

- Recalculo la velocidad del fluido con el nuevo diámetro adoptado, por lo tanto tendremos lo siguiente:

$$Q = u' \cdot S'_t = u' \cdot \frac{\pi \cdot d'^2}{4} \rightarrow u' = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d'^2}$$

$$u'_a = \frac{4 \cdot 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{seg}}{\pi \cdot (38,1 \times 10^{-3})^2 \text{ m}^2} \rightarrow u'_a = 0,35 \text{ m}/\text{seg} \rightarrow \text{veloc. del fluido en tub. de aspiración}$$

$$u'_i = \frac{4 \cdot 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{seg}}{\pi \cdot (19,05 \times 10^{-3})^2 \text{ m}^2} \rightarrow u'_i = 1,403 \text{ m}/\text{seg} \rightarrow \text{veloc. del fluido en tub. de impulsión}$$

- Elección del filtro de la bomba (catálogo)

Según el uso que le daremos y la temperatura de aspiración, adoptamos el siguiente filtro:

Datos	Caída de Presión
filtro de polipropileno de 1 $\mu$	$\Delta p_f = 0,36 \text{ kgf}/\text{cm}^2$
temperatura máxima 90 °C	
Q = 24 l/min	

$$h_f = \frac{\Delta p_f}{\rho \cdot g} = 0,36 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{1 \text{ m}^3 \cdot \text{seg}^2}{1000 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m}} \cdot \frac{100^2 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} = 0,3669 \frac{\text{kgf} \cdot \text{m}}{\text{Nw}} \cdot \frac{9,81 \text{ Nw}}{1 \text{ kgf}}$$

$$h_f = 3,6 \text{ m. c. a.} \rightarrow \text{pérdida de carga del filtro en m. c. a.}$$

- Cálculo del factor de fricción ( $f$ ) y Número de Reynolds ( $N_{Re}$ )

Para calcular este factor de fricción aplicamos la Ecuación de Colebrook para tuberías medianamente rugosas, dando un resultado con una exactitud de  $\pm 1\%$  para números de Reynolds de 4000 a  $1 \times 10^5$  y



rugosidades relativas de  $5 \times 10^{-2}$  a  $1 \times 10^{-6}$ . Esta es de resolución por aproximaciones sucesivas, y se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{1}{f} = -2 \log \left( \frac{\epsilon}{3,7 \cdot d} + \frac{2,51}{N_{RE} \cdot \sqrt{f}} \right)$$

Donde:

$N_{RE}$  = número de Reynolds

$f$  = factor de fricción

$\epsilon$  = rugosidad del material

$d$  = diámetro de la tubería de aspiración o impulsión

$\beta$  = rugosidad relativa de la tubería

$$\beta_a = \frac{\epsilon}{d} = \frac{0,03 \text{ mm}}{38,1 \text{ mm}} \rightarrow \beta_a = 7,87 \times 10^{-4} \rightarrow \text{está dentro de los parámetros fijados}$$

$$\beta_i = \frac{\epsilon}{d} = \frac{0,03 \text{ mm}}{19,05 \text{ mm}} \rightarrow \beta_i = 1,57 \times 10^{-3} \rightarrow \text{está dentro de los parámetros fijados}$$

$$N_{REa} = \frac{u_a \cdot d_a}{\nu} = \frac{0,35 \text{ m/seg} \cdot 38,1 \times 10^{-3} \text{ m}}{0,897 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{seg}}$$

$$N_{REa} = 14902,27 > 4000 \rightarrow \text{n}^\circ \text{ Reynolds en la tub. de asp. (reg. turbulento)}$$

$$N_{REi} = \frac{u_i \cdot d_i}{\nu} = \frac{1,403 \text{ m/seg} \cdot 19,05 \times 10^{-3} \text{ m}}{0,897 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{seg}}$$

$$N_{REi} = 29804,55 > 4000 \rightarrow \text{n}^\circ \text{ Reynolds en la tub. de asp. (reg. turbulento)}$$

• Adopto  $f_a = 2,928 \times 10^{-2}$  y verifico la ecuación con tal valor:

$$\frac{1}{\sqrt{2,928 \times 10^{-2}}} = -2 \log \left( \frac{0,03 \text{ mm}}{3,7 \cdot 38,1 \text{ mm}} + \frac{2,51}{14902,27 \cdot \sqrt{2,928 \times 10^{-2}}} \right) \rightarrow 5,8440 = 5,8437 \rightarrow \text{verif.}$$

• Adopto  $f_i = 2,725 \times 10^{-2}$  y verifico la ecuación con tal valor:

$$\frac{1}{\sqrt{2,725 \times 10^{-2}}} = -2 \log \left( \frac{0,03 \text{ mm}}{3,7 \cdot 19,05 \text{ mm}} + \frac{2,51}{29804,55 \cdot \sqrt{2,725 \times 10^{-2}}} \right) \rightarrow 6,0578 = 6,0576 \rightarrow \text{verif.}$$

• Para calcular la pérdida de carga en los accesorios de la tubería empleamos diversas tablas de fabricantes que establece una *equivalencia en longitud de caño recto* del accesorio en particular, dependiendo tal valor de su diámetro. Por otro lado, para determinar la cantidad de accesorios que necesita la instalación nos ayudaremos con los diagramas anteriores, por lo tanto tendremos lo siguiente:

#### Accesorios (tabla 1)

Cantidad	Accesorio	Diámetro	Largo Equivalente	Total	Observación
1	Válvula de retención	1 1/2"	4,27 m	4,27 m	Lado de aspiración
1	T	1 1/2"	2,74 m	2,74 m	
1	T	3/4"	1,37 m	1,37 m	Lado de impulsión
1	Válvula esclusa	3/4"	0,15 m	0,15 m	
5	Codos de 90°	3/4"	0,61 m	3,05 m	

$$l_a = S_1 \cdot [3,6 \text{ m} + (4,27 + 2,74) \text{ m}] = 1,3 \cdot (3,6 \text{ m} + 7,01 \text{ m})$$

$$l_a = 13,793 \text{ m} \rightarrow \text{long. eq. de la tub. de aspiración}$$

$$l_i = S_1 \cdot [(6 + 1,4 + 3,5 + 1,8 + 4,7) \text{ m} + (1,37 + 0,15 + 3,05) \text{ m}]$$

$$l_i = 1,3 \cdot (17,4 \text{ m} + 4,57 \text{ m}) \rightarrow \boxed{l_i = 28,561 \text{ m}} \rightarrow \text{long. eq. de la tub. de impulsión}$$

- Aplicando la ecuación de *Darcy-Weisbach*, podemos calcular la pérdida de carga en *m.c.a.*, por lo tanto tendremos:

$$\boxed{h = f \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{u^2}{2 \cdot g}}$$

Donde:

$h$  = pérdida de carga en el lado de aspiración o impulsión en *m.c.a.*

$f$  = factor de fricción

$l$  = longitud equivalente de la tubería de impulsión o aspiración

$d$  = diámetro de la tubería de impulsión o aspiración

$u$  = velocidad del fluido circulante en la tubería de impulsión o aspiración

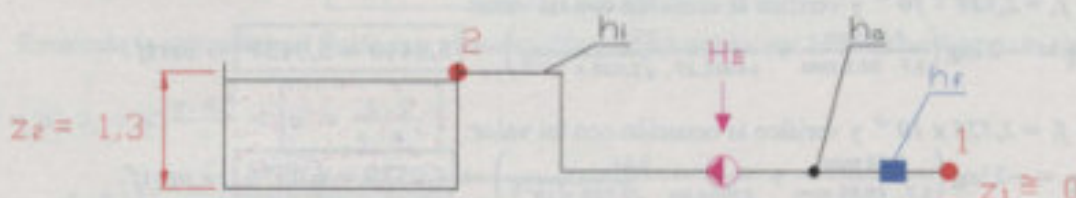
$$h_a = 2,928 \times 10^{-2} \cdot \frac{13,793 \text{ m}}{38,1 \times 10^{-3} \text{ m}} \cdot \frac{0,35^2 \text{ m}^2/\text{seg}}{2 \cdot 9,81 \text{ m}/\text{seg}}$$

$$\boxed{h_a = 6,65 \times 10^{-2} \text{ m.c.a.}} \rightarrow \text{pérd. de carga en la tub. de asp. en m.c.a.}$$

$$h_i = 2,725 \times 10^{-2} \cdot \frac{28,561 \text{ m}}{19,05 \times 10^{-3} \text{ m}} \cdot \frac{1,403^2 \text{ m}^2/\text{seg}}{2 \cdot 9,81 \text{ m}/\text{seg}}$$

$$\boxed{h_i = 4,1011 \text{ m.c.a.}} \rightarrow \text{pérd. de carga en la tub. de asp. en m.c.a.}$$

- Finalmente, calcularemos el trabajo entregado por la bomba a través de la *Ecuación de Bernoulli* aplicada al siguiente esquema equivalente hidráulico que detalla todas las pérdidas hidráulicas de la instalación, o sea que:



$$\frac{p_1}{\rho \cdot g} + \frac{u_1^2}{2 \cdot g} + z_1 - h_f - h_a + H_B - h_i = \frac{p_2}{\rho \cdot g} + \frac{u_2^2}{2 \cdot g} + z_2$$

Donde:

$p_1$  = presión en el punto 1 (equivale a la presión atmosférica)

$\rho$  = densidad del agua

$g$  = valor de la aceleración de la gravedad

$u_1$  = velocidad de descenso del fluido en el punto 1 ( $u_1 \cong 0$ )

$z_1$  = altura geodésica del fluido en el punto 1 ( $z_1 \cong 0$ )

$h_f$  = pérdida de carga del filtro (ya calculado)

$h_a$  = pérdida de carga de la tubería de aspiración (ya calculado)

$H_B$  = trabajo entregado por la bomba

$h_i$  = pérdida de carga en la tubería de impulsión (ya calculado)

$p_2$  = presión en el punto 2 (equivale a la presión atmosférica, por lo tanto  $p_1 = p_2$ , estos se anulan)

$u_2$  = velocidad del fluido en el punto 2, o sea, a la salida de la tubería de impulsión ( $u_2 = u_1$ )

$z_2$  = altura geodésica del fluido en el punto 2

Nota: el punto 1 y 2 se adoptó por conveniencia de cálculo, y son puntos de referencia para aplicar la ecuación de Bernoulli.



Simplificando los términos de la ecuación según las consideraciones realizadas, tendremos lo siguiente:

$$H_B = h_f + h_a + h_i + z_2 + \frac{u^2}{2 \cdot g}$$

$$H_B = (3,6 + 6,65 \times 10^{-2} + 4,1011 + 1,3) \text{ m. c. a.} + \frac{1,403^2 \text{ m/seg}^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m/seg}^2}$$

$$H_B = 9,168 \text{ m. c. a.} = 0,91 \text{ bar} \rightarrow \text{trabajo entregado por la bomba}$$

- Del catálogo adjunto de bombas, adopto:

$H_B = 9,168 \text{ m.c.a.} < H_B = 15,5 \text{ m.c.a.}$	Modelo: EB-50-32-125-4
	Tensión: 220 / 380 voltios
	Potencia: 1 HP = 0,75 Kw
	Caudal entreg.: 20 a 50 l/min (demanda la inst. 24 l/min)

*Nota: remitirse a la Sección VII, plano "Instalación Neumática e Hidráulica de la Planta Fabril", con el fin de ver más detalles de la instalación hidráulica.*

$\rho = 13600 \text{ kg/m}^3 \rightarrow \text{densidad Hg}$   
 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3 \rightarrow \text{densidad del H}_2\text{O}$   
 $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3 \rightarrow \text{densidad del aire}$

APENDICE

247

TABLA 2

DENSIDAD RELATIVA Y VISCOSIDAD CINEMATICA DE ALGUNOS LIQUIDOS

(Viscosidad cinemática = valor de la tabla  $\times 10^{-4}$ )

Temp. °C	Agua**		Disolvente comercial		Tetracloruro de carbono		Aceite lubricante medio	
	Densid. relat.	Visc. cinem. m <sup>2</sup> /seg	Densid. relat.	Visc. cinem. m <sup>2</sup> /seg	Densid. relat.	Visc. cinem. m <sup>2</sup> /seg	Densid. relat.	Viscos. cinem. m <sup>2</sup> /seg
5	1,000	1,520	0,728	1,476	1,620	0,763	0,905	471
10	1,000	1,308	0,725	1,376	1,608	0,696	0,900	260
15	0,999	1,142	0,721	1,301	1,595	0,655	0,896	186
20	0,998	1,007	0,718	1,189	1,584	0,612	0,893	122
25	0,997	0,897	0,714	1,101	1,572	0,572	0,890	92
30	0,995	0,804	0,710	1,049	1,558	0,531	0,886	71
35	0,993	0,727	0,706	0,984	1,544	0,504	0,883	54,9
40	0,991	0,661	0,703	0,932	1,522	0,482	0,875	39,4
50	0,990	0,556					0,866	25,7
65	0,980	0,442					0,865	15,4

Una de las aplicaciones más frecuentes del transporte de fluidos es el caso de las tuberías de agua. En casi todas las tuberías metálicas que transportan agua se puede observar algún grado de corrosión y si el agua es ligeramente ácida este efecto se acentúa muchísimo.

Otro fenómeno que puede modificar drásticamente la rugosidad aumentándola hasta valores absurdos es la adhesión de depósitos. Si el fluido contiene sales o sólidos en suspensión es muy probable que se produzcan depósitos de mayor o menor grado de adherencia. Según la salinidad, el agua puede con el tiempo reducir el diámetro por oclusión debida a depósito de sales tanto como en un 50%. Esto es muy grave, porque una reducción del 50% en el diámetro significa una reducción de área de flujo (y por lo tanto de caudal) al 25% del valor original. Los valores que se usan en la gráfica de Moody son los de diseño para tubería nueva. En la tabla siguiente observamos valores de rugosidad absoluta para varios materiales, en mm. Se listan valores para tres calidades de superficie: lisa, media y áspera.

Material	Rugosidades de tuberías $\epsilon$ [mm]		
	Lisa	Media	Áspera
Vidrio, tubos estrados	0	0.003	0.006
Acero, PVC	0.015	0.03	0.06
Acero pintado o recubierto	0.03	0.06	0.15
Acero galvanizado, arcilla vitrificada	0.06	0.15	0.3
Hierro fundido o revestido de cemento	0.15	0.3	0.6
Hormigón centrifugado o encostrado	0.3	0.6	1.5
Acero remachado	1.5	3	6
Cloaca sucia, tubería de agua tuberculada	6	15	30
Roca sin desbastar, tierra	60	150	300

Tabla 3

Por lo general se suele aceptar el valor promedio de 0.05 mm para la rugosidad de tubería comercial de acero standard, en condiciones normales de uso.



Florencio Varela 155 - Villa Martelli (1603) - Pcia de Bs.As. - Argentina

Teléfonos: (54-11) 4709-4070 / 4353 / 2120 / 2124 / 1325 / 4866 / 1468 - Fax: (54-11) 4709-7873

Correo electrónico: [ventas@mail@metpor.com.ar](mailto:ventas@mail@metpor.com.ar)



### Elementos bobinados

#### LINEA CBP-CBF-CBA-CBR

Los elementos bobinados acanalados MET-POR de flujo continuo están conformados por el arrollamiento diagonal de un selecto grupo de fibras en torno a un núcleo central. El modelo es diseñado para crear ciertos de pasillos idénticos espiralados durante el bobinado.

Las fibras son colocadas a través de los canales y fijadas en su lugar por los hilados subsiguientes.

Las partículas sólidas quedan retenidas por medio de las trampas que crea este medio altamente económico y eficiente.

La filtración toma lugar en todo el cartucho y no sólo en la superficie, por lo tanto, grandes cantidades de contaminantes pueden ser retenidos sin causar una repentina caída de presión por obturación de la superficie.

#### DATOS OPERATIVOS Y DE DISEÑO

Para la conformación del elemento filtrante pueden utilizarse diferentes tipos de fibras, según la naturaleza y condiciones de operación del producto a filtrar.

Las fibras más utilizadas son: Algodón, polipropileno, fibra de vidrio, y rayón

Por medio de la variación del devanado en estos elementos pueden obtenerse con una clasificación predeterminada de retenciones.

Retenciones disponibles: 0,5m; 1m; 3m; 5m; 10m; 20m; 30m; 40m y 50m.

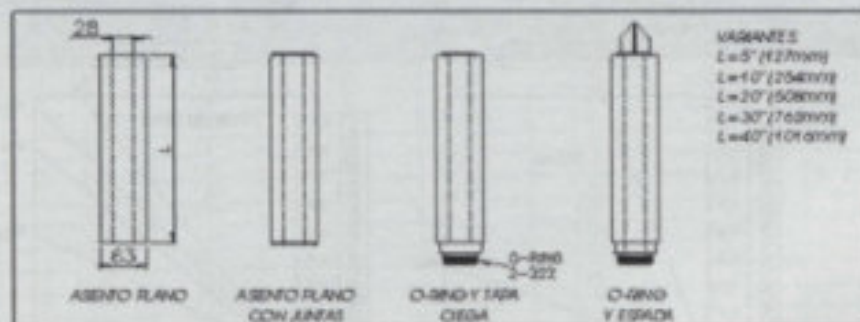
La temperatura máxima recomendada depende del tipo de fibra utilizada como medio filtrante:

Polipropileno 90 °C, Algodón 120 °C, Fibra de vidrio 400 °C, Rayón 120 °C.

Al igual que todas nuestras líneas de cartuchos se proveen en medidas universales de 5" (127 mm); 10" (254 mm); 20" (508 mm); 30" (762 mm) y 40" (1016 mm) con sus distintas opciones de acoples y tapas para adaptarse a los diferentes modelos de carcazas.

#### DATOS DIMENSIONALES

Estos elementos filtrantes se pueden fabricar con varios tipos de acoples para poder cubrir una amplia gama de modelos de carcazas. Algunos de los más comunes son:



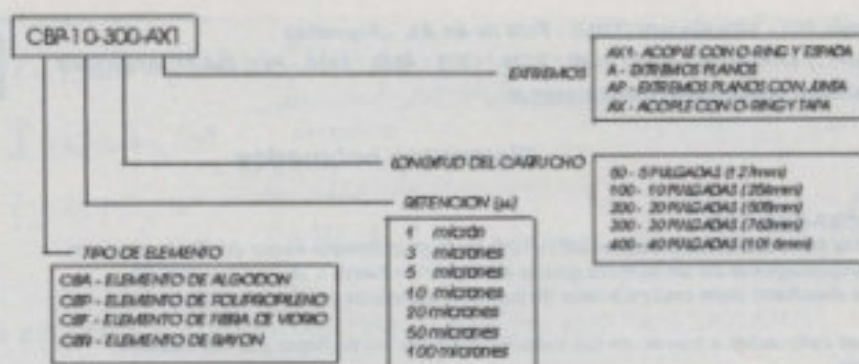
#### DESIGNACION



Cartuchos bobinados

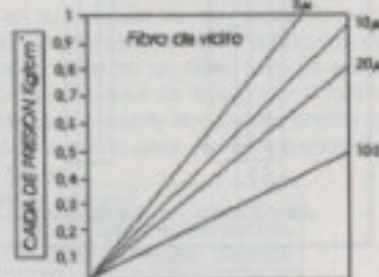
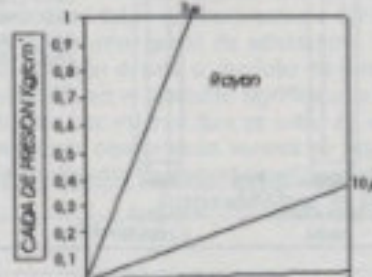
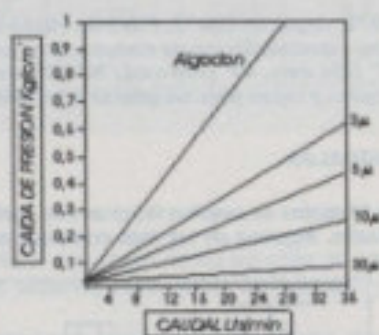
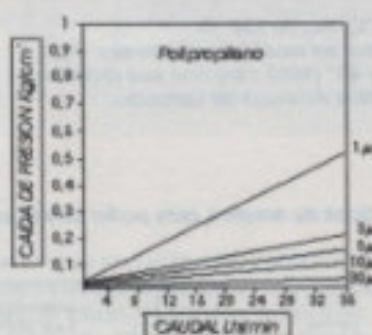


Filtro METPOR con cartuchos bobinados



## APLICACIONES

<b>POLIPROPILENO</b>	ácidos orgánicos, aceites animales, álcalis concentrados, agua, aceites derivados del petróleo, aceites vegetales, solventes orgánicos, líquidos potables.
<b>ALGODON</b>	aceites animales, aceites de petróleo, ácidos diluidos, agua, aceites vegetales, solventes orgánicos, álcalis diluidos, líquidos potables.
<b>RAYON</b>	aceites animales, aceites minerales, ácidos orgánicos, agua, aceites vegetales, solventes orgánicos, álcalis diluidos.
<b>FIBRA DE VIDRIO</b>	ácidos minerales, agentes oxidantes, aceites animales, aceites vegetales, ácidos orgánicos, solventes orgánicos, aceites minerales.





**10.6.3.2 Tuberías medianamente rugosas**

Las tuberías medianamente rugosas comprenden a la inmensa mayoría de las aplicaciones prácticas en el transporte de fluidos.

La ecuación de referencia considerada más exacta es la de Colebrook<sup>(2)</sup>:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \times \log_{10} \left[ \frac{\varepsilon}{3.7 \times D} + \frac{251}{N_{Re} \sqrt{f}} \right] \quad (10-17)$$

Expresando la ecuación de Colebrook (10-17) con logaritmos naturales:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -0.869 \times \ln \left[ \frac{\varepsilon}{3.7 \times D} + \frac{251}{N_{Re} \sqrt{f}} \right] \quad (10-17)$$

Se considera generalmente exacta dentro del  $\pm 1\%$  en el entorno de números de Reynolds de 4000 a  $10^5$  y para rugosidades relativas que van desde 0.05 hasta  $10^{-6}$ . Esta ecuación tiene el inconveniente de exigir un método de cálculo por aproximaciones sucesivas, puesto que es una ecuación implícita.

Tabla 1

TABLA DE PERDIDA DE CARGA

DIAM. NOMINAL DE LOS ACCESORIOS		PERDIDA POR FRICCIÓN EN ACCESORIOS (Longitud equivalente de caño recto en metros)						
mm	Pulg.	 CODO 45°	 CODO 90°	 CODO 180°	 CURVA 90°	 TE	 VALV. DE RETEN.	 VALV. ESCLUSA TOTALMENTE ABIERTA
12	1/2	0.24	0.46	1.09	0.30	1.00	1.22	0.12
19	3/4	0.30	0.51	1.52	0.45	1.37	1.83	0.15
25	1	0.40	0.82	1.83	0.52	1.74	2.44	0.18
32	1 1/4	0.51	1.07	2.53	0.70	2.32	3.06	0.24
38	1 1/2	0.61	1.31	3.05	0.82	2.74	4.27	0.30
51	2	0.75	1.68	3.98	1.07	3.66	5.80	0.36
63	2 1/2	0.92	1.98	4.58	1.28	4.27	7.01	0.43
76	3	1.18	2.44	5.49	1.58	5.18	8.76	0.52
102	4	1.53	3.36	7.32	2.14	6.71	13.12	0.70
127	5	1.92	4.27	9.48	2.74	8.24	17.69	0.88
152	6	2.89	4.88	11.28	3.36	10.00	20.74	1.07
203	8	3.00	6.10	15.85	4.27	13.12	26.74	1.37
254	10	3.96	7.93	18.60	5.18	15.15	35.15	1.77
305	12	4.55	8.76	22.57	6.10	20.74	44.27	2.07
356	14	5.15	11.28	25.92	7.32	23.79	54.27	2.44
406	16	5.80	12.85	30.50	8.24	26.81	64.27	2.74

## ELECTROBOMBAS TRIFASICAS

Tabla de Performances Hidráulicas para 50 Hz / Expresadas en m.c.a.\*



Modelo	HP	Litros/mh	20	50	80	100	120	150	180	200	250	280	300
			1.2	3	4.8	6	7.2	9	10.8	12	13.8	15	16.8
ZDCm 70T	220/380V 5.50		88.0	86.5	83.8	81.7	87.5	81.2	42.9	37.3	25.6	16.2	
ZDCm 80T	220/380V 7.50		81.4	79.0	76.1	74.1	69.7	63.2	54.9	49.3	36.1	27.3	
ZDCm 90T	220/380V 7.50		90.3	86.4	82.3	80.5	76.7	72.8	67.0	63.1	52.8	45.8	38.7 34.1

Modelo	HP	Litros/mh	0	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
			0	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
ZDCm 100T	380/660V 15.0		95.4	91.7	89.8	87.7	83.9	79.2	73.0	69.0	60.2	51.5	32.3	10.1



Modelo	HP	Litros/mh	20	50	80	100	120	150	180	200	230	250	280	300
			1.2	3	4.8	6	7.2	9	10.8	12	13.8	15	16.8	18
EB-32-25-200-1	220/380V 3.50		49.0	49.0	49.0	48.0	47.0	45.0	44.0	42.5				
EB-32-25-200-2	220/380V 3.50		45.0	45.0	45.0	44.0	43.0	42.0	40.0	38.5	36.0			
EB-32-25-200-3	220/380V 3.50		40.0	40.0	40.0	39.5	38.5	37.0	36.0	35.0	32.0	30.0	28.0	
EB-32-25-200-4	220/380V 1.50		32.0	32.0	31.0	30.0	28.0							
EB-32-25-200-5	220/380V 1.50		26.0	26.0	26.0	25.0	23.0	21.0	19.0					

EB-50-32-125-1	220/380V 1.50		23.5	23.5	23.0	23.0	22.5	21.5	21.0	20.0	18.5	19.0		
EB-50-32-125-2	220/380V 1.50		21.5	21.5	21.0	21.0	20.5	19.5	19.0	18.0	17.0	16.0	14.0	13.0
EB-50-32-125-3	220/380V 1.00		17.5	17.5	17.0	17.0	16.5	16.0	15.0	14.0	13.0			
EB-50-32-125-4	220/380V 1.00		15.5	15.5	15.0	15.0	14.5	14.0	13.5	13.0	12.0	10.5	10.0	
EB-50-32-125-5	220/380V 0.75		13.5	13.5	13.0	13.0	12.8	12.5	12.0	11.5				


EB-50-32-200-1	220/380V 5.50					36.0	36.0	35.5	35.0	35.0	34.0	33.0	33.0	32.0
EB-50-32-200-2	220/380V 5.50					30.0	29.5	29.0	28.5	28.0	27.0	26.5	26.0	25.0
EB-50-32-200-3	220/380V 5.50					25.0	24.5	24.0	23.5	23.0	22.0	21.0	20.0	19.0



Modelo	HP	Litros/mh	200	230	250	280	300	400	500	600	700	800	900
			12	13.8	15	16.8	18	24	30	36	42	48	54
EB-65-50-125-1	220/380V 3.50		23.5	23.5	23.4	23.2	23.0	21.0	18.0	14.0	9.5		
EB-65-50-125-2	220/380V 3.50		19.5	19.5	19.4	19.2	19.0	17.0	14.0	10.5	6.5		
EB-65-50-125-3	220/380V 1.50		17.0	16.5	16.4	16.2	16.0	13.0					
EB-65-50-125-4	220/380V 1.50		15.0	14.5	14.4	14.2	14.0	11.5	8.5				

EB-65-50-160-1	220/380V 5.50		33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	32.0	30.0	28.0			
EB-65-50-160-2	220/380V 5.50		30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	29.0	27.0	24.5	21.0		
EB-65-50-160-3	220/380V 5.50		27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	26.0	24.0	21.5	17.0	13.0	7.5

EB-65-40-200-1	220/380V 7.50		49.0	49.0	49.0	49.0	48.0	46.0					
EB-65-40-200-2	220/380V 7.50		40.0	40.0	40.0	40.0	39.5	38.5	37.0	34.0			
EB-65-40-200-3	220/380V 7.50		35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	34.0	32.0	29.5	26.0	22.0	
EB-65-40-200-4	220/380V 7.50		32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	31.0	29.0	26.5	22.0	17.0	11.0



Modelo	HP	Litros/mh	20	50	100	150	200	250	300	350	400		
			1.2	3	6	9	12	15	18	21	24		
QDLF 8-80	380/660V 5.5		86.0	85.0	80.0	70.0	54.0						
QDLF 8-100	380/660V 5.5		110.0	107.0	100.0	88.0	68.0						
QDLF 8-120	380/660V 5.5		130.0	128.0	120.0	105.0	81.0						
QDLF 8-140	380/660V 7.5		152.0	150.0	140.0	123.0	95.0						
QDLF 8-160	380/660V 7.5		173.0	170.0	160.0	140.0	108.0						
QDLF 16-40	380/660V 5.5			56.0	55.0	53.0	52.0	47.0	44.0				
QDLF 16-50	380/660V 7.5			70.0	69.0	67.0	65.0	59.0	54.0				
QDLF 16-60	380/660V 7.5			82.0	81.0	79.0	78.0	69.0	64.0				
QDLF 16-70	380/660V 10			99.0	97.0	94.0	92.0	81.0	75.0				
QDLF 16-80	380/660V 10			112.0	111.0	108.0	105.0	97.0	86.0	73.5			



**DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACION DE AIRE COMPRESIONADO**

**→ Criterio de Calidad**

El dimensionamiento de una instalación neumática debe ser:

- De construcción suficiente de un 20% de excedente en el diseño de la instalación para garantizar un funcionamiento normal de los actuadores neumáticos.
- De capacidad suficiente de un 20% de excedente en el dimensionamiento de los actuadores neumáticos para garantizar su vida normal.
- De presión un 20% de excedente adicional de una compensación por pérdidas de la red neumática por fricción.
- De calidad, una presión de uso a utilizar en un rango de variación de un 10% superior a la presión de diseño de los actuadores, lo cual evita una reducción al momento de hacer.
- De capacidad para la obtención de una capacidad de diseño con una instalación de 20% de excedente de la capacidad que exige un sistema de diseño de circuitos neumáticos para garantizar un correcto funcionamiento de los actuadores.

**SECCION IV**

- Los puntos de utilización, diferentes entre la capacidad de diseño de capacidad que tienen los actuadores neumáticos de diseño, con variación de diseño normal, para evitar un excedente.
- Un factor de seguridad, suficiente con la capacidad de capacidad suficiente para garantizar un 20% de excedente en el momento de hacer de diseño.
- Para dimensionar la red neumática, se debe tener en cuenta que:
  - La capacidad es el mayor que debe ser diseñado de una instalación y también la cantidad del punto que garantiza la capacidad de la instalación de una instalación de un 20% de excedente.
  - El dimensionamiento es el mayor que debe ser diseñado de la red neumática y también de una instalación para la capacidad que se debe de diseñar de la planta, y a su vez se dimensiona de la red de la planta neumática. La capacidad del motor es un 20% de excedente del valor de un 20% de excedente.

**DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACION NEUMATICA**

- La capacidad de la red neumática, suficiente para garantizar un funcionamiento normal de los actuadores de diseño con variación de diseño normal, para evitar un excedente.
- La capacidad de la red neumática, suficiente para garantizar un funcionamiento normal de los actuadores de diseño con variación de diseño normal, para evitar un excedente.
- El dimensionamiento de la red neumática, suficiente para garantizar un funcionamiento normal de los actuadores de diseño con variación de diseño normal, para evitar un excedente.

**DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO****➤ Criterio de Cálculo**

Para dimensionar la red de aire, consideraremos lo siguiente:

- Se estima un adicional de un **5%** en el consumo de aire debido al desgaste que se genera con el uso normal de las herramientas neumáticas.
- Se considera un adicional de un **10%** en el consumo de aire comprimido debido a fugas que se originan en la red de aire.
- Se prevee un **30%** de consumo adicional de aire comprimido por ampliación de la red neumática en el futuro.
- Se admite una pérdida de carga máxima en las bocas de utilización no mayor al **3%** de la presión máxima del depósito de aire comprimido. Este valor hace referencia al *catálogo de Micro*.
- Se considera que la tubería de aire comprimido se dispone con una inclinación del **3%** en favor de la circulación del flujo de aire comprimido (este valor se refiere al *catálogo de Micro*); aparte, se ubicará sistemas de purgas.
- Se contempla:
  - \_ Un **factor de utilización**, indicando este la cantidad de horas de operación que tienen las herramientas neumáticas durante una jornada de trabajo normal. Este valor es estimativo.
  - \_ Un **factor de simultaneidad**, indicando este la cantidad de máquinas neumáticas que funcionan a la vez, o sea en un mismo instante de tiempo.
- Para dimensionar la red neumática, se debe dividir la misma en:
  - \_ **Red principal:** es el tramo que sale del depósito de aire comprimido y conduce la totalidad del caudal que demanda la instalación. La velocidad del aire comprimido no debe ser mayor a **8 m/seg.**
  - \_ **Red secundaria:** es aquel tramo que deriva de la red principal y distribuye el aire comprimido por las distintas áreas de trabajo de la planta, y a su vez se desprende de éstas la tubería de servicio. La velocidad del aire en este caso, debe ser del orden de los **10 a 15 m/seg.**
  - \_ **Red de servicio:** es aquella tubería que se desprende de la red secundaria y alimenta a las diferentes máquinas-herramientas neumáticas. La velocidad del aire por éstas puede ser del orden de **15 a 20 m/seg.**
- Se considera que la pérdida de carga en la red se debe a:
  - \_ En tramos rectos, por el roce del aire comprimido contra las paredes de la tubería en que circula, esta pérdida la hallamos de tablas.
  - \_ En los accesorios de la tubería (válvulas, derivaciones, acoples, etc.), donde la pérdida de carga la estimamos de tablas que realizan una "equivalencia de las pérdida" que ocurre entre un accesorio en particular y un tramo recto de caño, en función de su diámetro; (remitirse a las tablas de *longitud equivalente de caño recto para accesorios*).
- El método de cálculo aplicado es: "*pérdida de carga por longitud equivalente de caño recto*", además se considera que el aire comprimido está a **20 °C (293 °K)**.

Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida de carga (kg/cm²)	Pérdida de carga (bar)	Pérdida de carga (psi)	Pérdida de carga (atm)
100	10	0,0001	0,001	0,0015	0,01
150	15	0,0002	0,002	0,003	0,02
200	20	0,0004	0,004	0,006	0,04
250	25	0,0007	0,007	0,01	0,07
300	30	0,001	0,01	0,015	0,1
350	35	0,0014	0,014	0,02	0,14
400	40	0,0019	0,019	0,025	0,19
450	45	0,0025	0,025	0,035	0,25
500	50	0,0032	0,032	0,045	0,32
550	55	0,004	0,04	0,055	0,4
600	60	0,0049	0,049	0,065	0,49
650	65	0,0059	0,059	0,08	0,59
700	70	0,007	0,07	0,095	0,7
750	75	0,0082	0,082	0,11	0,82
800	80	0,0095	0,095	0,13	0,95
850	85	0,011	0,11	0,15	1,1
900	90	0,0125	0,125	0,17	1,25
950	95	0,014	0,14	0,19	1,4
1000	100	0,016	0,16	0,22	1,6



## ➤ Dimensionamiento de la Red Neumática

### Consumos de las máquinas-herramientas

Máquina	Ref. (esq.)	Modelo (catálogo)	Presión Trab. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Caudal (Nm <sup>3</sup> /min)	Cant.	Factor de Utiliz.	Factor de Simult.	Caudal Recal. (Nm <sup>3</sup> /min)	Caudal por Bajada (Nm <sup>3</sup> /min)	Ref. de la Bajada (esq.-calc.)
Fuente Plasma	PANT	Powermax 1000	6	0.3	1	1	0.9	0.27	0.27	QPANT
Pulidora Cordon	PMC	TM-18LB	6.5	0.45	2	0.8		0.648	0.648	QPMC
Remach. Pop	RP	RPH-50B	6.5	0.0123	1	0.633		0.007	0.0826	Q6
Remach. Niple	RT	RTRH-6000	6.5	0.12	1	0.7		0.0756		
Dest. Manual	DM1	ATR-56PA	6.5	0.25	1	0.76		0.171	0.297	Q7
Llave Criquet	DM2	LLC-12B	6.5	0.175	1	0.8		0.126		
Pulidora Manual	PMA	TM-18LB	6.5	0.45	1	0.8		0.324	0.513	Q8
Taladro Manual	TM	TR-13B	6.5	0.3	1	0.7		0.189		
Equipo de Pintura	EQ	PRIMA 60L	6.5	0.18	2	0.9		0.2916	0.2916	QEQ
<b>CAUDAL CONSUMIDO (Nm<sup>3</sup>/min)</b>								<b>2.1022</b>		<b>QT</b>

Se estima, según lo dicho anteriormente lo siguiente

5%	por desgaste de la	δd
10%	por fugas en la instalación	δf
30%	por expansión de la red	δe
<b>TOTAL DE CAUDAL CONSUMIDO</b> <b>Q<sub>TN</sub> (Nm<sup>3</sup>/min)</b>		<b>3.156</b>

### 1. Elección del Compresor:

Se elige el compresor considerando uno de reserva, así aseguramos que el aire comprimido no falte en la planta, a parte, este compresor de reserva se puede emplear cuando alguna de las otras unidades restantes sale fuera de servicio por rotura imprevista o por tareas de mantenimiento, por ende tenemos:

#### a) 2 compresores en paralelo y 1 de reserva:

$$Q_C = \frac{Q_{TN}}{2} = \frac{3.156 \text{ Nm}^3/\text{min}}{2} \rightarrow Q_C = 1.578 \text{ Nm}^3/\text{min}$$

Del catálogo Kaeser, adopto el siguiente compresor:

Modelo	Presión Trab. (Bar)	Caudal Ent. (Nm <sup>3</sup> /min)	Motor (Kwatt)	Cant.	Pot. Total (Kwatt)	Dimensiones (la x an x al) en mm
SK21	7,5	1,80	11	2 + 1	22	1010 x 740 x 1200
	10	1,53				

#### b) 3 compresores en paralelo y 1 de reserva:

$$Q_c = \frac{Q_{rn}}{3} = \frac{3,156 \text{ Nm}^3/\text{min}}{3} \rightarrow Q_c = 1,052 \text{ Nm}^3/\text{min}$$

Del catálogo Kaeser, adopto el siguiente compresor:

Modelo	Presión Trab. (Bar)	Caudal Ent. (Nm <sup>3</sup> /min)	Motor (Kwatt)	Cant.	Pot. Total (Kwatt)	Dimensiones (la x an x al) en mm
SM12	7,5	1,2	7,5	3 + 1	22,5	630 x 762 x 1100
	10	1,01				

*Nota: se puede emplear cualquiera de estas dos opciones mostradas anteriormente, pero adoptamos la opción b mostrándose la instalación neumática en la Sección VII, plano de "Instalación Neumática e Hidráulica de la Planta Fabril"*

## 2. Elección del Secador y Filtros:

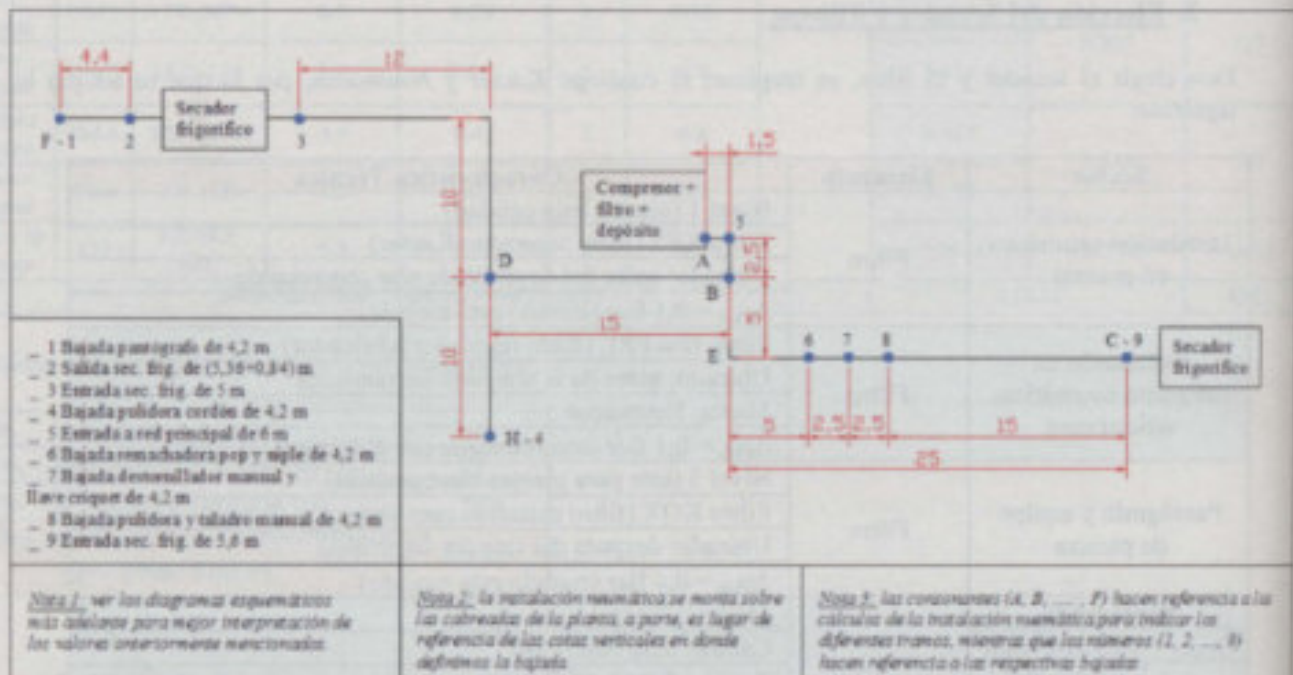
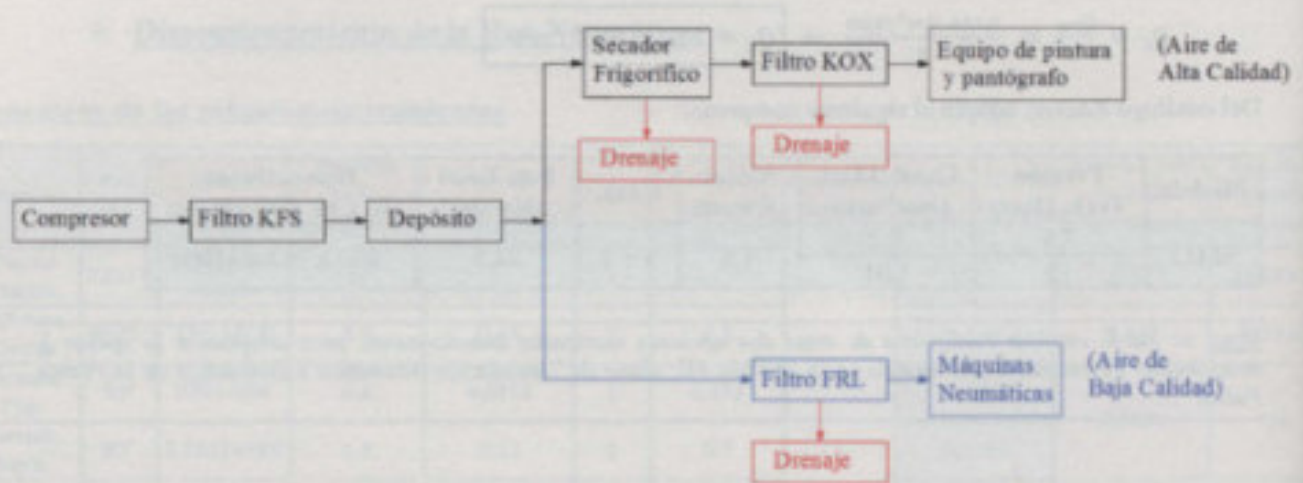
Para elegir el secador y el filtro, se empleará el catálogo Kaeser y Neumacon, por lo que se adopta lo siguiente:

Sector	Elemento	Característica Técnica
Instalación neumática en general	Filtro	Nivel 1 (aire de baja calidad)
		Filtro KFS (filtro separador Kaeser)
		Ubicado: antes del depósito de aire comprimido
		$\Delta P_{\text{Fb}} = 0,1 \text{ Bar}$ (cuando está mojado)
Instalación en máquinas neumáticas únicamente	Filtro	Filtro tipo FRL (filtro regulador lubricador)
		Ubicado: antes de la máquina-herramienta
		Marca: Neumacon
		$\Delta P_{\text{Fb}} = 0,1 \text{ Bar}$ (recomendado por el fabricante)
Pantógrafo y equipo de pintura	Filtro	Nivel 3 (aire para pintura electrostática)
		Filtro KOX (filtro extrafino para remoción de aceite Kaeser)
		Ubicado: después del secador frigorífico
		$\Delta P_{\text{Fb}} = 0,4 \text{ Bar}$ (cuando está mojado)
<b>Pantógrafo</b>	Secador (Sc)	Modelo: TAH-4
$Q_{\text{PANT}} = 0,27 \text{ Nm}^3/\text{min}$		Caudal: $0,35 \text{ Nm}^3/\text{min}$
$P_{\text{wab}} = 6 \text{ kg/cm}^2$		Presión de trab.: 7 Bar
<b>Eq. de pintura</b>		Pot. motor del secador: 0,22 Kwatt
$Q_{\text{PANT}} = 0,27 \text{ Nm}^3/\text{min}$		Dimensiones (la x an x al) en mm: 484 x 381 x 639
$P_{\text{wab}} = 6 \text{ kg/cm}^2$		$\Delta P_{\text{Sc}} = 0,05 \text{ Bar}$

## 3. Circuito Esquemático de la Instalación Neumática:

A continuación, mostraremos el circuito esquemático de la instalación, y a su vez, un esquema general de la red neumática (cotas expresadas en metros), en donde se indica que se conectará en cada boca de salida en particular, por ende tendremos lo siguiente:





#### 4. Dimensionamiento de la Tubería de Aire Comprimido:

Para dimensionar la instalación, adoptamos una caída de presión máxima en la misma de 2,5% de la presión de trabajo del compresor, luego calcularemos la caída de presión por unidad de longitud en la tubería, a parte, emplearemos ecuaciones matemáticas y las tablas 13.1, 13.2 y 1.1 para calcular la red neumática halladas del catálogo de Micro y del Libro Enrique Canicer Royo; en consecuencia tendremos lo siguiente:

$$l_T = (4,2 + 4,4 + 5,36 + 0,84 + 5 + 12 + 10 + 10 + 4,2 + 15 + 5 + 25 + 4,2 + 4,2 + 4,2 + 5,6 + 2,5 + 6 + 1,5) \text{ m}$$

$$l_T = 129,2 \text{ m} \rightarrow \text{longitud de la tubería, contemplando las bajadas}$$

$$\Delta p' = \frac{2,5}{100} \cdot p_{trab} = \frac{2,5}{100} \cdot 7,5 \text{ Bar} \rightarrow \Delta p' = 0,1875 \text{ Bar} \rightarrow \text{valor a no superar}$$

$$\Delta p = \frac{\Delta p'}{l_T} = \frac{0,1875 \text{ Bar}}{129,2 \text{ m}}$$

$$\Delta p = 1,45 \times 10^{-3} \text{ Bar/m} \rightarrow \text{caída de presión por unidad de longitud}$$

A continuación determinaremos las ecuaciones matemáticas que emplearemos para dimensionar la red, definiendo las variables intervinientes, por ende:

$$\Delta p = \frac{\beta}{R \cdot T} \cdot \frac{v^2}{d} \cdot l \cdot p$$

$$G = 1,3 \cdot Q \cdot 60$$

$$v = \frac{Q}{p+1} \cdot \frac{10000}{60 \cdot S_{tub}}$$

En donde:

$\Delta p$  = caída de presión en la tubería (Bar)

$R$  = constante del aire, se adopta ( $R = 29,27$ )

$T$  = temperatura absoluta del aire ( $^{\circ}K$ )

$l$  = longitud de la tubería (m)

$d$  = diámetro de la tubería (mm)

$v$  = velocidad del aire que circula por la red (m/seg)

$\beta$  = índice de resistencia (se halla interpolando valores de la tabla 13.1)

$G$  = cantidad de aire suministrado (kg/hs)

$Q$  = caudal de aire circulante por la tubería ( $Nm^3/min$ )

$S_{tub}$  = sección de la tubería ( $cm^2$ )

Debido a que debemos calcular el valor de  $d$  (diámetro de la tubería) en mm, haciendo referencia a las ecuaciones anteriores, sustituyendo variables y aplicando conversión de unidades con el objetivo de trabajar más cómodo y en una misma unidad de referencia, llegamos a lo siguiente:

$$v = \frac{Q}{p+1} \cdot \frac{10000}{60 \cdot S_{tub}} = \frac{Q}{p+1} \cdot \frac{10000 \cdot 4}{60 \cdot \pi \cdot d^2} \cdot 10^2 \frac{mm^2}{cm^2}$$

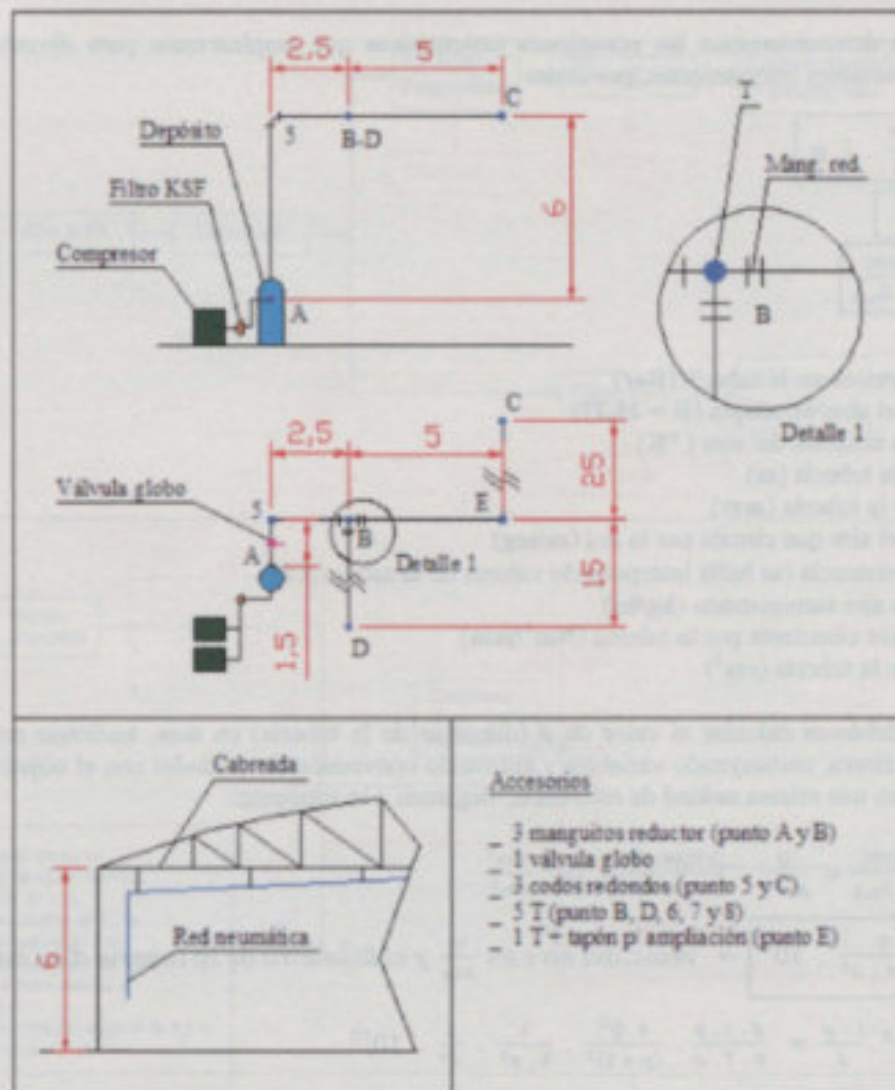
$$v = \frac{2 \cdot Q}{p+1} \cdot \frac{1}{3 \cdot \pi \cdot d^2} \cdot 10^5 \rightarrow \text{veloc. del aire en } \frac{m}{seg} \text{ y el diámetro de la tubería } d \text{ en mm}$$

$$\Delta p = \frac{\beta}{R \cdot T} \cdot v^2 \cdot \frac{l \cdot p}{d} = \frac{\beta \cdot l \cdot p}{R \cdot T \cdot d} \cdot \frac{4 \cdot Q^2}{(p+1)^2} \cdot \frac{1}{9 \cdot \pi^2} \cdot \frac{1}{d^4} \cdot 10^{10}$$

$$d = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot Q^2 \cdot \beta \cdot l \cdot p \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot R \cdot T \cdot (p+1)^2 \cdot \Delta p}} \rightarrow \text{diámetro de la tubería en mm}$$

#### Red principal primaria



a) Tramo A-B

$$Q_{TN} = 3,156 \text{ Nm}^3/\text{min}$$

$$T = 20 \text{ }^\circ\text{C} = 293 \text{ }^\circ\text{K (valor adoptado)}$$

$$l_{AB} = (1,5 + 6 + 2,5) \text{ m} \rightarrow l_{AB} = 10 \text{ m}$$

$$\Delta p_{AB} = \Delta p \cdot l_{AB} = 1,45 \times 10^{-3} \text{ Bar/m} \cdot 10 \text{ m}$$

$$\Delta p_{AB} = 0,0145 \text{ Bar} \rightarrow \text{caída de presión a no superar en el tramo A - B}$$

$$p_{tr} = p_{trab} - \Delta p_{KSF} = (7,5 - 0,1) \text{ Bar} \rightarrow p_{tr} = 7,4 \text{ Bar}$$

$$G = 1,3 \cdot Q_{TN} \cdot 60 = 1,3 \cdot 3,156 \cdot 60 \rightarrow G = 246,24 \text{ Kg/hS} \rightarrow \text{cantidad de aire consumido}$$

• Interpolando valores de  $\beta$  en la tabla 13.1, hallamos:

$$G = 246,24 \text{ Kg/hS} \rightarrow \beta = 1,264$$

$$d_{AB} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{TN}^2 \cdot \beta \cdot l_{AB} \cdot p_{tr} \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot R \cdot T \cdot (p_{tr} + 1)^2 \cdot \Delta p_{AB}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 3,157^2 \cdot 1,264 \cdot 10 \cdot 7,4 \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot 29,27 \cdot 293 \cdot (7,4 + 1)^2 \cdot 0,0145}}$$

$$d_{AB} = 34,35 \text{ mm} \rightarrow \text{adopto tubería} \rightarrow d'_{AB} = 2'' = 50,8 \text{ mm}$$

- Recalculo la tubería contemplando los accesorios de la misma (tabla 13.2 y 1.1), por lo tanto, tendremos:

Cantidad	Accesorio	Diámetro	Largo Equivalente	Total
1	Manguito reductor	2"	1 m	1 m
1	Válvula globo	2"	17,67 m	17,67 m
2	Codo redondo	2"	3,5 m	7 m
1	T	2"	4 m	4 m

$$l'_{AB} = l_{AB} + (1 + 17,67 + 7) \text{ m} = 10 \text{ m} + 25,67 \text{ m} \rightarrow l'_{AB} = 35,67 \text{ m} \rightarrow \text{long. equivalente}$$

$$d''_{AB} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot Q_{TN}^2 \cdot \beta \cdot l'_{AB} \cdot p_{Tr} \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot R \cdot T \cdot (p_{Tr} + 1)^2 \cdot \Delta p_{AB}}} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot 3,157^2 \cdot 1,264 \cdot 35,67 \cdot 7,4 \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot 29,27 \cdot 293 \cdot (7,4 + 1)^2 \cdot 0,0145}}$$

$$d''_{AB} = 44,3 \text{ mm} < d'_{AB} = 2'' = 50,8 \text{ mm} \rightarrow \text{verifica correctamente}$$

$$v_{AB} = \frac{2 \cdot Q_{TN}}{p_{Tr} + 1} \cdot \frac{1 \cdot 10^5}{3 \cdot \pi \cdot d_{AB}^3} = \frac{2 \cdot 3,157 \cdot 10^5}{(7,4 + 1) \cdot 3 \cdot \pi \cdot 50,8^3} \rightarrow v_{AB} = 3,09 \text{ m/seg} < 8 \text{ m/seg} \rightarrow \text{verifica}$$

#### b) Tramo B-E-C

- En este tramo en particular, según el diagrama de la instalación, observamos que el caudal es variable, dependiendo éste del consumo de las 4 bajadas de aire comprimido que se disponen en el tramo (6, 7, 8 y C); pero a los fines del cálculo, supondremos que el caudal es constante a lo largo de esta línea, adoptando un temperatura  $T = 293 \text{ }^\circ\text{K}$  para el aire, tendremos:

$$Q_{BC} = \delta_d \cdot \delta_f \cdot \delta_e \cdot (Q_{6Q} + Q_8 + Q_7 + Q_6)$$

$$Q_{BC} = 1,05 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot (0,2916 + 0,513 + 0,297 + 0,0826) \text{ Nm}^3/\text{min}$$

$$Q_{BC} = 1,779 \text{ Nm}^3/\text{min} \rightarrow \text{caudal en el tramo B - E - C}$$

$$l_{BC} = (5 + 25) \text{ m} \rightarrow l_{BC} = 30 \text{ m}$$

$$\Delta p_{BC} = \Delta p \cdot l_{BC} = 1,45 \times 10^{-3} \text{ Bar/m} \cdot 30 \text{ m}$$

$$\Delta p_{BC} = 0,0435 \text{ Bar} \rightarrow \text{caída de presión a no superar en el tramo B - C}$$

$$G = 1,3 \cdot Q_{BC} \cdot 60 = 1,3 \cdot 1,779 \cdot 60 \rightarrow G = 138,762 \text{ Kg/hs} \rightarrow \text{cant. de aire consumido}$$

- Interpolando valores de  $\beta$  en la tabla 13.1, hallamos:

$$G = 138,762 \text{ Kg/hs} \rightarrow \beta = 1,38$$

$$d_{BC} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot Q_{BC}^2 \cdot \beta \cdot l_{BC} \cdot p_{Tr} \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot R \cdot T \cdot (p_{Tr} + 1)^2 \cdot \Delta p_{BC}}} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot 1,779^2 \cdot 1,38 \cdot 30 \cdot 7,4 \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot 29,27 \cdot 293 \cdot (7,4 + 1)^2 \cdot 0,0435}}$$

$$d_{BC} = 27,79 \text{ mm} \rightarrow \text{adopto tubería} \rightarrow d'_{BC} = 1 \frac{1}{4}'' = 31,75 \text{ mm}$$

- Recalculo la tubería contemplando los accesorios de la misma (tabla 13.2 y 1.1), por lo tanto, tendremos:



Cantidad	Accesorio	Diámetro	Largo Equivalente	Total	Observación
1	Manguito reductor	1 1/4"	0,7 m	0,7 m	Se adopta el de 1 1/2"
4	T de paso a derivación	1 1/4"	2,13 m	8,52 m	-----
1	Codo redondo	1 1/4"	2,5 m	2,5 m	Se adopta el de 1 1/2"
1 T de 2" no se calcula porque se contemplo en el tramo A-B (punto B del esquema)					

$$l'_{BC} = l_{BC} + (0,7 + 8,52 + 2,5) \text{ m} = 30 \text{ m} + 11,72 \text{ m} \rightarrow l'_{BC} = 41,72 \text{ m} \rightarrow \text{long. equivalente}$$

$$d''_{BC} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot Q_{BC}^2 \cdot \beta \cdot l_{BC} \cdot p_{Tr} \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot R \cdot T \cdot (p_{Tr} + 1)^2 \cdot \Delta p_{BC}}} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot 1,779^2 \cdot 1,38 \cdot 41,72 \cdot 7,4 \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot 29,27 \cdot 293 \cdot (7,4 + 1)^2 \cdot 0,0435}}$$

$$d''_{BC} = 29,68 \text{ mm} < d'_{BC} = 1 \frac{1}{4}'' = 31,75 \text{ mm} \rightarrow \text{verifica correctamente}$$

$$v_{BC} = \frac{2 \cdot Q_{BC}}{p_{Tr} + 1} \cdot \frac{1 \cdot 10^5}{3 \cdot \pi \cdot d_{BC}^3} = \frac{2 \cdot 1,779 \cdot 10^5}{(7,4 + 1) \cdot 3 \cdot \pi \cdot 31,75^3} \rightarrow v_{BC} = 4,45 \text{ m/seg} < 8 \text{ m/seg} \rightarrow \text{verifica}$$

### c) Tramo B-D

$$Q_{BD} = \delta_d \cdot \delta_f \cdot \delta_e \cdot (Q_{PANT} + Q_{PMC}) = 1,05 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot (0,27 + 0,648) \text{ Nm}^3/\text{min}$$

$$Q_{BD} = 1,3784 \text{ Nm}^3/\text{min} \rightarrow \text{caudal en el tramo B - D}$$

$$l_{BD} = 15 \text{ m}$$

$$\Delta p_{BD} = \Delta p \cdot l_{BD} = 1,45 \times 10^{-3} \text{ Bar/m} \cdot 15 \text{ m}$$

$$\Delta p_{BD} = 0,02175 \text{ Bar} \rightarrow \text{caída de presión a no superar en el tramo B - D}$$

$$G = 1,3 \cdot Q_{BD} \cdot 60 = 1,3 \cdot 1,3784 \cdot 60 \rightarrow G = 107,52 \text{ Kg/hs} \rightarrow \text{cant. de aire consumido}$$

- Interpolando valores de  $\beta$  en la tabla 13.1, hallamos:

$$G = 107,52 \text{ Kg/hs} \rightarrow \beta = 1,437$$

- Para facilitar el montaje de la red neumática, adopto para este tramo una cañería cuyo diámetro es igual al del tramo B-E-C, a parte, contemplaremos los accesorios que se necesitan para este tramo en particular (tabla 13.1 y 1.1), y luego verificamos lo adoptado con las ecuaciones que estamos usando, por ende tendremos:

$$d'_{BD} = 1 \frac{1}{4}'' = 31,75 \text{ mm}$$

Cantidad	Accesorio	Diámetro	Largo Equivalente	Total	Observación
1	Manguito reductor	1 1/4"	0,7 m	0,7 m	Se adopta el de 1 1/2"
1	T de paso a derivación	1 1/4"	2,13 m	2,13 m	-----
1 T de 2" no se calcula porque se contemplo en el tramo A-B (punto B del esquema)					

$$l'_{BD} = l_{BD} + (0,7 + 2,13) \text{ m} = 15 \text{ m} + 2,83 \text{ m} \rightarrow l'_{BD} = 17,83 \text{ m} \rightarrow \text{long. equivalente}$$

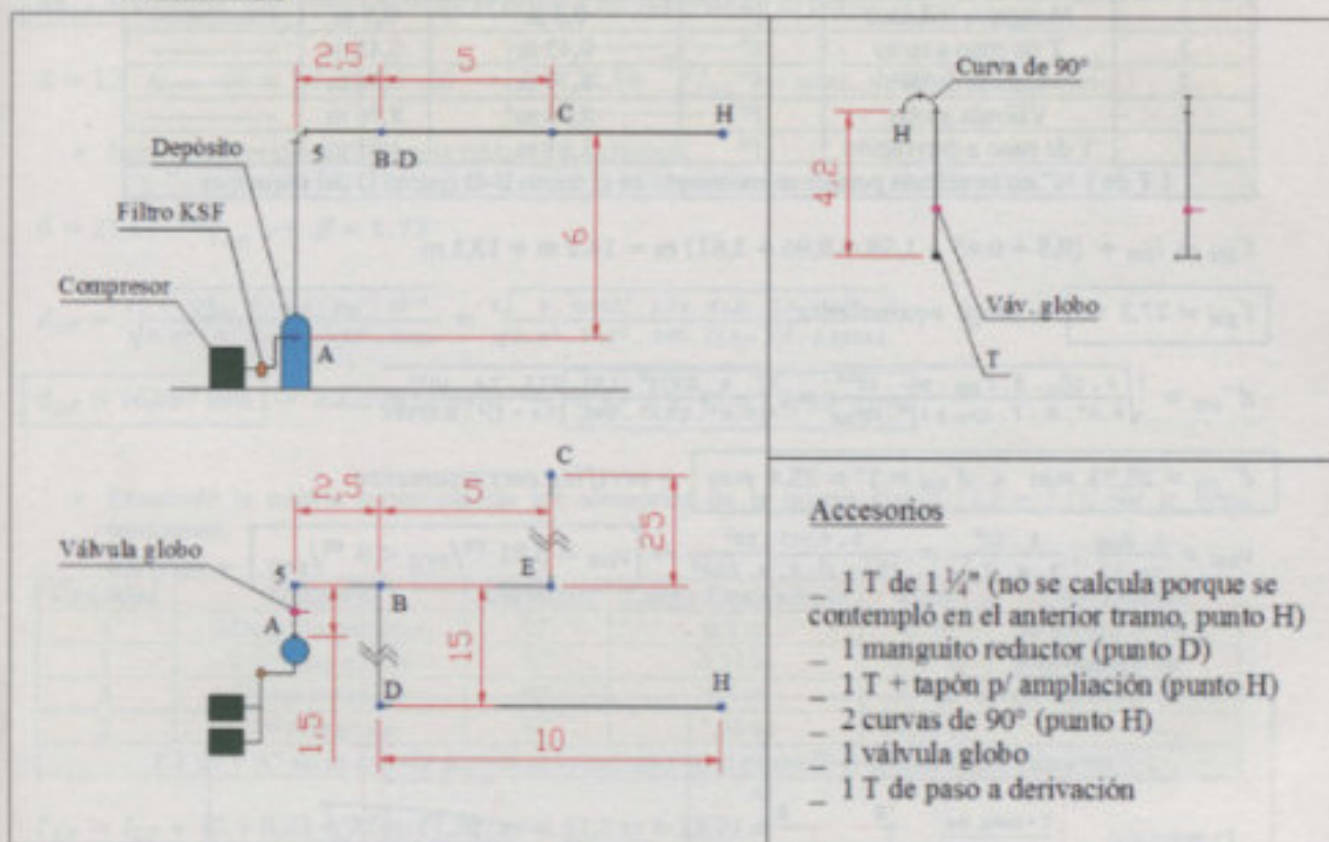
$$d''_{BD} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot Q_{BD}^2 \cdot \beta \cdot l_{BD} \cdot p_{Tr} \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot R \cdot T \cdot (p_{Tr} + 1)^2 \cdot \Delta p_{BD}}} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot 1,3784^2 \cdot 1,437 \cdot 17,83 \cdot 7,4 \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot 29,27 \cdot 293 \cdot (7,4 + 1)^2 \cdot 0,02175}}$$

$$d'_{BD} = 26,19 \text{ mm} < d_{BD} = 1 \frac{1}{4}'' = 31,75 \text{ mm} \rightarrow \text{verifica correctamente}$$

$$v_{BD} = \frac{2 \cdot Q_{BD}}{p_{tr} + 1} \cdot \frac{1 \cdot 10^5}{3 \cdot \pi \cdot d_{BC}^2} = \frac{2 \cdot 1,3784 \cdot 10^5}{(7,4 + 1) \cdot 3 \cdot \pi \cdot 31,75^2} \rightarrow v_{BC} = 3,45 \text{ m/seg} < 8 \text{ m/seg} \rightarrow \text{verifica}$$

### Red secundaria

#### a) Tramo D-H



$$Q_{DH} = \delta_d \cdot \delta_f \cdot \delta_e \cdot Q_{PMC} = 1,05 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 0,648 \text{ Nm}^3/\text{min}$$

$$Q_{DH} = 0,973 \text{ Nm}^3/\text{min} \rightarrow \text{caudal en el tramo D - H}$$

$$l_{DH} = (10 + 4,2) \text{ m} \rightarrow l_{DH} = 14,2 \text{ m}$$

$$\Delta p_{DH} = \Delta p \cdot l_{DH} = 1,45 \times 10^{-3} \text{ Bar/m} \cdot 14,2 \text{ m}$$

$$\Delta p_{DH} = 0,02059 \text{ Bar} \rightarrow \text{caída de presión a no superar en el tramo D - H}$$

$$G = 1,3 \cdot Q_{DH} \cdot 60 = 1,3 \cdot 0,973 \cdot 60 \rightarrow G = 75,89 \text{ Kg/hs} \rightarrow \text{cant. de aire consumido}$$

• Interpolando valores de  $\beta$  en la tabla 13.1, hallamos:

$$G = 75,89 \text{ Kg/hs} \rightarrow \beta = 1,51$$



$$d_{DH} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot Q_{DH}^2 \cdot \beta \cdot l_{DH} \cdot p_{Tr} \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot R \cdot T \cdot (p_{Tr} + 1)^2 \cdot \Delta p_{DH}}} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot 0,973^2 \cdot 1,51 \cdot 14,2 \cdot 7,4 \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot 29,27 \cdot 293 \cdot (7,4 + 1)^2 \cdot 0,02059}}$$

$$d_{DH} = 22,23 \text{ mm} \rightarrow \text{adopto tubería} \rightarrow d'_{DH} = 1'' = 25,4 \text{ mm}$$

- Recalculo la tubería contemplando los accesorios de la misma (tabla 13.2 y 1.1), por lo tanto, tendremos:

Cantidad	Accesorio	Diámetro	Largo Equivalente	Total	Observación
1	Manguito reductor	1"	0,5 m	0,5 m	-----
1	T de paso a recto	1"	0,45 m	0,45 m	-----
2	Curvas de 90°	1"	0,79 m	1,58 m	-----
1	Válvula globo	1"	8,96 m	8,96 m	-----
1	T de paso a derivación	1"	1,61 m	1,61 m	-----
1 T de 1 1/4" no se calcula porque se contempló en el tramo B-D (punto D del esquema)					

$$l'_{DH} = l_{DH} + (0,5 + 0,45 + 1,58 + 8,96 + 1,61) \text{ m} = 14,2 \text{ m} + 13,1 \text{ m}$$

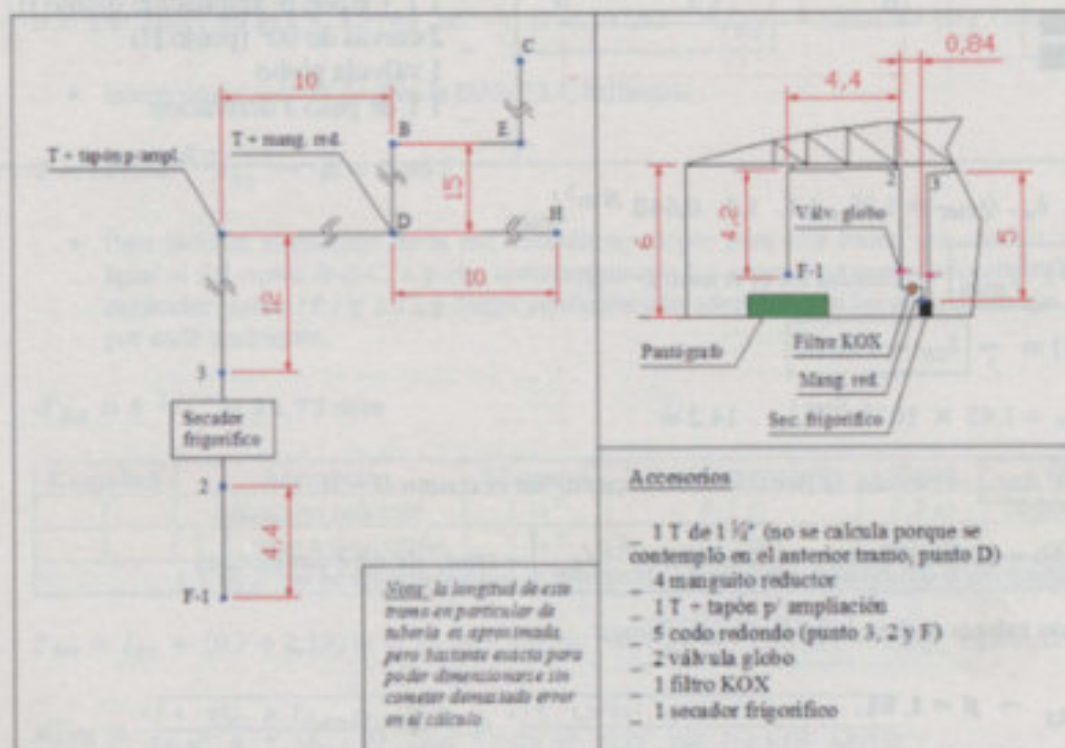
$$l'_{DH} = 27,3 \text{ m} \rightarrow \text{long. equivalente}$$

$$d''_{DH} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot Q_{DH}^2 \cdot \beta \cdot l'_{DH} \cdot p_{Tr} \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot R \cdot T \cdot (p_{Tr} + 1)^2 \cdot \Delta p_{DH}}} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot 0,973^2 \cdot 1,51 \cdot 27,3 \cdot 7,4 \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot 29,27 \cdot 293 \cdot (7,4 + 1)^2 \cdot 0,02059}}$$

$$d''_{DH} = 25,33 \text{ mm} < d'_{DH} = 1'' = 25,4 \text{ mm} \rightarrow \text{verifica correctamente}$$

$$v_{DH} = \frac{2 \cdot Q_{DH}}{p_{Tr} + 1} \cdot \frac{1 \cdot 10^5}{3 \cdot \pi \cdot d'_{DH}} = \frac{2 \cdot 0,973 \cdot 10^5}{(7,4 + 1) \cdot 3 \cdot \pi \cdot 25,4^2} \rightarrow v_{DH} = 3,81 \text{ m/seg} < 8 \text{ m/seg} \rightarrow \text{verifica}$$

### b) Tramo D-F



$$Q_{DF} = \delta_d \cdot \delta_f \cdot \delta_e \cdot Q_{PANT} = 1,05 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 0,27 \text{ Nm}^3/\text{min}$$

$$Q_{DF} = 0,405 \text{ Nm}^3/\text{min} \rightarrow \text{caudal en el tramo D - F}$$

$$l_{DF} = (10 + 12 + 5 + 0,84 + 5,36 + 4,4 + 4,2) \text{ m} \rightarrow l_{DF} = 41,8 \text{ m}$$

$$\Delta p_{DF} = \Delta p \cdot l_{DF} = 1,45 \times 10^{-3} \text{ Bar/m} \cdot 41,8 \text{ m}$$

$$\Delta p_{DF} = 0,06061 \text{ Bar} \rightarrow \text{caída de presión a no superar en el tramo D - F}$$

$$G = 1,3 \cdot Q_{DF} \cdot 60 = 1,3 \cdot 0,405 \cdot 60 \rightarrow G = 31,59 \text{ Kg/hS} \rightarrow \text{cant. de aire consumido}$$

- Interpolando valores de  $\beta$  en la tabla 13.1, hallamos:

$$G = 31,59 \text{ Kg/hS} \rightarrow \beta = 1,73$$

$$d_{DF} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot Q_{DF}^2 \cdot \beta \cdot l_{DF} \cdot p_{Tr} \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot R \cdot T \cdot (p_{Tr} + 1)^2 \cdot \Delta p_{DF}}} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot 0,405^2 \cdot 1,73 \cdot 41,8 \cdot 7,4 \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot 29,27 \cdot 293 \cdot (7,4 + 1)^2 \cdot 0,06061}}$$

$$d_{DF} = 16,087 \text{ mm} \rightarrow \text{adopto tubería} \rightarrow d'_{DF} = 3/4" = 19,05 \text{ mm}$$

- Recalculo la tubería contemplando los accesorios de la misma (tabla 13.2 y 1.1), por lo tanto, tendremos:

Cantidad	Accesorio	Diámetro	Largo Equivalente	Total	Observación
4	Manguito reductor	3/4"	0,5 m	2 m	Se adopta el de 1"
1	T de paso a recto	3/4"	0,33 m	0,33 m	-----
5	Codos redondos	3/4"	1,5 m	7,5 m	Se adopta el de 1"
2	Válvula globo	3/4"	7,04 m	14,08 m	-----
1 T de 1 1/4" no se calcula porque se contemplo en el tramo B-D (punto D del esquema)					

$$l'_{DF} = l_{DF} + (2 + 0,33 + 7,5 + 14,08) \text{ m} = 41,8 \text{ m} + 23,91 \text{ m}$$

$$l'_{DF} = 65,71 \text{ m} \rightarrow \text{long. equivalente}$$

$$d''_{DF} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot Q_{DF}^2 \cdot \beta \cdot l'_{DF} \cdot p_{Tr} \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot R \cdot T \cdot (p_{Tr} + 1)^2 \cdot \Delta p_{DF}}} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot 0,405^2 \cdot 1,73 \cdot 65,71 \cdot 7,4 \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot 29,27 \cdot 293 \cdot (7,4 + 1)^2 \cdot 0,06061}}$$

$$d''_{DF} = 17,61 \text{ mm} < d'_{DF} = 3/4" = 19,05 \text{ mm} \rightarrow \text{verifica correctamente}$$

$$v_{DF} = \frac{2 \cdot Q_{DF}}{p_{Tr} + 1} \cdot \frac{1 \cdot 10^5}{3 \cdot \pi \cdot d_{DF}^2} = \frac{2 \cdot 0,405 \cdot 10^5}{(7,4 + 1) \cdot 3 \cdot \pi \cdot 19,05^2} \rightarrow v_{DF} = 2,82 \text{ m/seg} < 8 \text{ m/seg} \rightarrow \text{verifica}$$

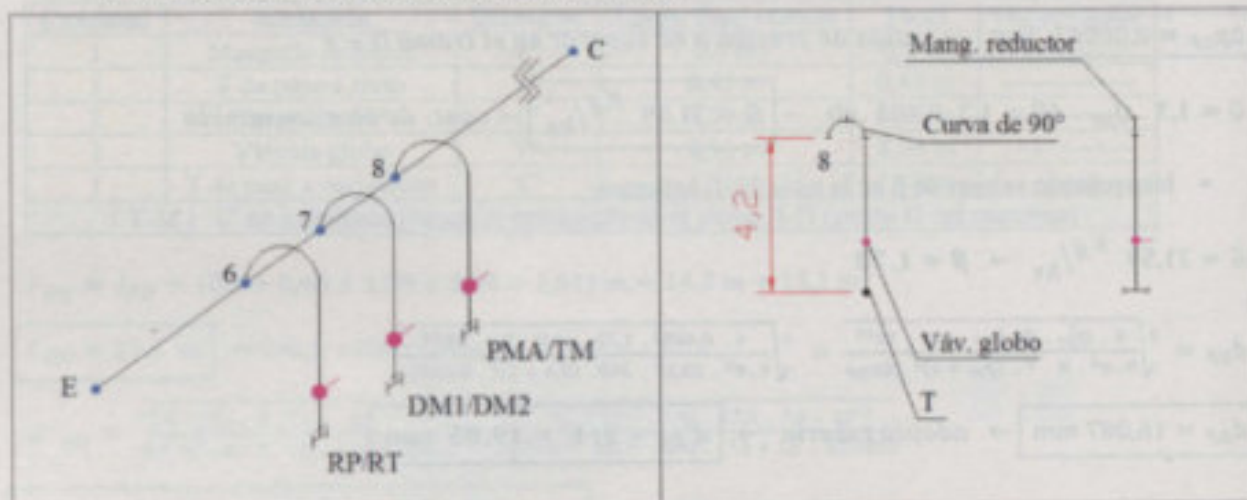
#### 4 Cálculo de las bajadas de aire comprimido

##### a) Bajada 6-7-8

- Debido a que las bajadas de aire (punto 6-7-8) son iguales constructivamente, adoptaremos para su dimensionamiento la bajada de mayor consumo de aire (punto 8), en donde el caudal de aire que emplearemos para el cálculo no estará afectado por los coeficientes de fugas de la instalación y de expansión de la red ( $\delta_f$  y  $\delta_e$ ); pero sí por el coeficiente de desgaste de la herramienta ( $\delta_d$ ). Inicialmente



adoptaremos una tubería de  $\frac{3}{4}$ " de diámetro, y luego la verificaremos en función de la pérdida de carga  $\Delta p$ , contemplando la longitud equivalente de sus accesorios empleados. Se aplica este criterio, siendo algo diferente al que veníamos aplicando, porque se supone que no existe ampliaciones de la red en estos tramos; aparte, son tramos muy cortos comparado con el resto de la instalación en general, por lo que la disminución de la pérdida de carga no es un punto muy importante como en los casos anteriores, aunque sigue siendo la base de la metodología de cálculo. Según lo dicho, si verifica para la bajada de mayor consumo de aire el diámetro de tubería adoptado, verificará para las restantes bajadas, y más aún que el caudal de aire circulante es menor.



- Contemplando los accesorios de la tubería (tabla 13.2 y 1.1), tendremos:

Cantidad	Accesorio	Diámetro	Largo Equivalente	Total	Observación
1	Manguito reductor	$\frac{3}{4}$ "	0,5 m	0,5 m	Se adopta el de 1"
2	Curvas de 90°	$\frac{3}{4}$ "	0,64 m	1,28 m	-----
1	Válvula globo	$\frac{3}{4}$ "	7,04 m	7,04 m	-----
1	T de paso recto	$\frac{3}{4}$ "	1,28 m	1,28 m	-----

1 T de  $1 \frac{1}{4}$ " no se calcula porque se contempló en el tramo B-E-C (punto E-6-7-8-C del esquema)

$$l'_B = l_B + (0,5 + 1,28 + 7,04 + 1,28) \text{ m} = 4,2 \text{ m} + 10,1 \text{ m} \rightarrow l'_B = 14,3 \text{ m} \rightarrow \text{long. equivalente}$$

$$Q'_B = \delta_d \cdot Q_B = 1,05 \cdot 0,513 \text{ Nm}^3/\text{min} \rightarrow Q'_B = 0,539 \text{ Nm}^3/\text{min} \rightarrow \text{caudal de la bajada}$$

$$\Delta p_B = \Delta p \cdot l'_B = 1,45 \times 10^{-3} \text{ Bar/m} \cdot 14,3 \text{ m}$$

$$\Delta p_B = 0,020735 \text{ Bar} \rightarrow \text{caída de presión a no superar en la bajada}$$

$$G = 1,3 \cdot Q'_B \cdot 60 = 1,3 \cdot 0,539 \cdot 60 \rightarrow G = 42 \text{ Kg/hS} \rightarrow \text{cant. de aire consumido}$$

- Interpolando valores de  $\beta$  en la tabla 13.1, hallamos:

$$G = 42 \text{ Kg/hS} \rightarrow \beta = 1,644$$

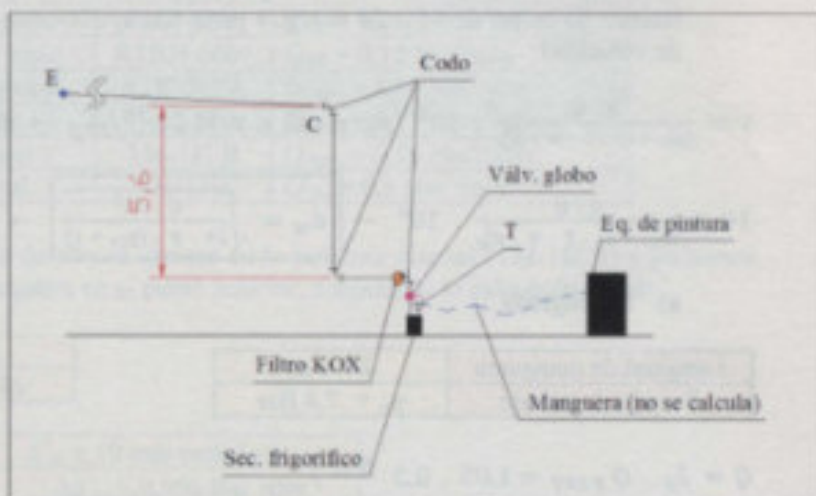
$$d''_B = \sqrt{\frac{4 \cdot Q'^2_B \cdot \beta \cdot l'_B \cdot p_{tr} \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot R \cdot T \cdot (p_{tr} + 1)^2 \cdot \Delta p_B}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,539^2 \cdot 1,644 \cdot 14,3 \cdot 7,4 \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot 29,27 \cdot 293 \cdot (7,4 + 1)^2 \cdot 0,020735}}$$

$$d''_B = 17,85 \text{ mm} < d'_B = 19,05 \text{ mm} \rightarrow \text{verifica}$$

$$v_B = \frac{2 \cdot Q'_B}{p_{tr} + 1} \cdot \frac{1 \cdot 10^5}{3 \cdot \pi \cdot d_g^2} = \frac{2 \cdot 0,539 \cdot 10^5}{(7,4 + 1) \cdot 3 \cdot \pi \cdot 19,05^2} \rightarrow v_B = 3,75 \text{ m/seg} < 8 \text{ m/seg} \rightarrow \text{verifica}$$

### b) Bajada C

- Esta bajada la dimensionaremos partiendo de un diámetro de tubería de  $\frac{3}{4}$ " para luego verificar tal valor. A parte, la misma posee un secador frigorífico y un filtro con el objetivo de acondicionar el aire de la red para poder ser empleado por los equipos de pintura electrostática en polvo. Debe notarse que estos elementos (secador frigorífico y filtro) ya se han dimensionado al inicio del cálculo, resta por verificar la tubería. Por otro lado, debe aclararse que la longitud de esta bajada en particular es aproximada, pero suficientemente exacta para poder calcularse.



- Contemplando los accesorios de la tubería (tabla 13.2 y 1.1), tendremos:

Cantidad	Accesorio	Diámetro	Largo Equivalente	Total	Observación
1	Manguito reductor	$\frac{3}{4}$ "	0,5 m	0,5 m	Se adopta el de 1"
2	Codos redondos	$\frac{3}{4}$ "	1,5 m	3 m	-----
1	Válvula globo	$\frac{3}{4}$ "	7,04 m	7,04 m	-----
1	T de paso a derivación	$\frac{3}{4}$ "	1,28 m	1,28 m	-----
1 Codo de 1 $\frac{1}{4}$ " no se calcula porque se contemplo en el tramo B-E-C (punto C del esquema)					

$$l'_c = l_c + (0,5 + 3 + 1,28 + 7,04) \text{ m} = 5,6 \text{ m} + 11,82 \text{ m} \rightarrow l'_c = 17,42 \text{ m} \rightarrow \text{long. equivalente}$$

$$Q'_c = \delta_d \cdot Q_{EQ} = 1,05 \cdot 0,2916 \text{ Nm}^3/\text{min} \rightarrow Q'_c = 0,307 \text{ Nm}^3/\text{min} \rightarrow \text{caudal de la bajada}$$

$$\Delta p_c = \Delta p \cdot l'_c = 1,45 \times 10^{-3} \text{ Bar/m} \cdot 17,42 \text{ m}$$

$$\Delta p_c = 0,0252 \text{ Bar} \rightarrow \text{caída de presión a no superar en la bajada}$$

$$G = 1,3 \cdot Q'_c \cdot 60 = 1,3 \cdot 0,307 \cdot 60 \rightarrow G = 23,946 \text{ Kg/hS} \rightarrow \text{cant. de aire consumido}$$

- Interpolando valores de  $\beta$  en la tabla 13.1, hallamos:

$$G = 23,946 \text{ Kg/hS} \rightarrow \beta = 1,795$$

$$d''_c = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot Q'^2_c \cdot \beta \cdot l'_c \cdot p_{tr} \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot R \cdot T \cdot (p_{tr} + 1)^2 \cdot \Delta p_c}} = \sqrt[5]{\frac{4 \cdot 0,307^2 \cdot 1,795 \cdot 17,42 \cdot 7,4 \cdot 10^{10}}{9 \cdot \pi^2 \cdot 29,27 \cdot 293 \cdot (7,4 + 1)^2 \cdot 0,0252}}$$

$$d''_c = 14,51 \text{ mm} < d'_c = 19,05 \text{ mm} \rightarrow \text{verifica}$$



$$v_c = \frac{2 \cdot Q'_c}{p_{tr} + 1} \cdot \frac{1 \cdot 10^5}{3 \cdot \pi \cdot d_c^2} = \frac{2 \cdot 0,307 \cdot 10^5}{(7,4 + 1) \cdot 3 \cdot \pi \cdot 19,05^2} \rightarrow v_c = 2,13 \text{ m/seg} < 8 \text{ m/seg} \rightarrow \text{verifica}$$

#### ➤ Cálculo de las mangueras empleadas en la instalación

- Para calcular el diámetro de las mangueras, partiremos en que la velocidad del aire comprimido en su interior ha de ser de 15 a 20 m/seg, a parte nos ayudaremos con la tabla 18.1 y la siguiente ecuación de velocidad:

$$v = \frac{2 \cdot Q}{(p_{tr} + 1) \cdot 3 \cdot \pi \cdot d_M^2} \cdot 10^5 \text{ para } 15 < v < 20 \text{ m/seg} \rightarrow \text{adopto} \rightarrow v = 16 \text{ m/seg}$$

$$16 = \frac{2 \cdot Q}{(p_{tr} + 1) \cdot 3 \cdot \pi \cdot d_M^2} \cdot 10^5 \rightarrow d_M = \sqrt{\frac{Q \cdot 10^5}{24 \cdot \pi \cdot (p_{tr} + 1)}} \rightarrow \text{diámetro de la manguera en mm}$$

##### a) Pantógrafo

Longitud de manguera	$l = 6 \text{ m}$
Presión de trabajo	$p_{tr} = 7,4 \text{ Bar}$

$$Q = \delta_d \cdot Q'_{PANT} = 1,05 \cdot 0,3 \text{ Nm}^3/\text{min}$$

$$Q = 0,315 \text{ Nm}^3/\text{min} = 315 \text{ l/min} \rightarrow \text{caudal de consumo normal del equipo}$$

$$d_M = \sqrt{\frac{0,315 \cdot 10^5}{24 \cdot \pi \cdot (7,4 + 1)}} \rightarrow d_M = 7,05 \text{ mm}$$

Adopto	Q = 315 l/min	$d'_M = 8 \text{ mm para } 2,5 \text{ m}$
		$\Delta p'_M = 0,07 \text{ Bar}$

$$\Delta p_M = \Delta p'_M \cdot \frac{l}{2,5 \text{ m}} = 0,07 \text{ Bar} \cdot \frac{6 \text{ m}}{2,5 \text{ m}} \rightarrow \Delta p_M = 0,168 \text{ Bar}$$

##### b) Pulidora cordón de soldadura (TM-18LB)

Longitud de manguera	$l = 7 \text{ m}$
Presión de trabajo	$p_{tr} = 7,4 \text{ Bar}$

$$Q = \delta_d \cdot Q'_{PANT} = 1,05 \cdot 0,45 \text{ Nm}^3/\text{min}$$

$$Q = 0,4725 \text{ Nm}^3/\text{min} = 472,5 \text{ l/min} \rightarrow \text{caudal de consumo normal del equipo}$$

$$d_M = \sqrt{\frac{0,4725 \cdot 10^5}{24 \cdot \pi \cdot (7,4 + 1)}} \rightarrow d_M = 8,63 \text{ mm}$$

Adopto	Q = 472,5 l/min	$d'_M = 10 \text{ mm para } 3 \text{ m}$
		$\Delta p'_M = 0,056 \text{ Bar}$

$$\Delta p_M = \Delta p'_M \cdot \frac{l}{3 \text{ m}} = 0,056 \text{ Bar} \cdot \frac{7 \text{ m}}{3 \text{ m}} \rightarrow \Delta p_M = 0,13 \text{ Bar}$$

##### c) Cálculo de las mangueras para la bajada 6, 7 y 8

- Debido a que la longitud de las mangueras son iguales para estas bajadas en cuestión, dimensionaremos las mismas para el mayor caudal de aire que se tenga, y luego extenderemos tal valor del diámetro de la manguera hallada para las restantes bajadas que tienen menor caudal de aire circulante, en consecuencia se tiene:

Bajada	Máquina-Herramienta	Modelo	Caudal
6	Remachadora pop	RPH-50B	$Q_{RP} = 0,0123 \text{ Nm}^3/\text{min}$
	Remachadora p/ niple	RTRH-6000	$Q_{RT} = 0,12 \text{ Nm}^3/\text{min}$
7	Destornillador manual	ATR-56PA	$Q_{DM} = 0,25 \text{ Nm}^3/\text{min}$
	Llave criquet	LLC-12B	$Q_{LM} = 0,175 \text{ Nm}^3/\text{min}$
8	Pulidora manual	TM-18LB	$Q_{PMA} = 0,45 \text{ Nm}^3/\text{min}$
	Taladro manual	TR-13B	$Q_{TM} = 0,3 \text{ Nm}^3/\text{min}$

- Como el mayor caudal de consumo de aire se obtiene en la pulidora manual (TM-18LB) y ya hemos dimensionado el diámetro de la manguera en el punto anterior, adoptamos lo calculado, o sea:

Longitud de manguera	$l = 8 \text{ m}$
Presión de trabajo	$p_w = 7,4 \text{ Bar}$

Adopto	$Q = 472,5 \text{ l/min}$	$d'_M = 10 \text{ mm para } 3 \text{ m}$
		$\Delta p'_M = 0,056 \text{ Bar}$

$$\Delta p_M = \Delta p'_M \cdot \frac{l}{3 \text{ m}} = 0,056 \text{ Bar} \cdot \frac{8 \text{ m}}{3 \text{ m}} \rightarrow \Delta p_M = 0,149 \text{ Bar}$$

#### d) Equipo de pintura electrostática

Como el mismo equipo de pintura ya dispone de una manguera de conexión a la red de aire comprimido propia en el equipo, siendo la misma ya dimensionada, no es necesario calcularla.

### 5. Elección del Depósito de Aire Comprimido:

- Para elegir el depósito de aire comprimido, usaremos el *nomograma 13.3 de Micro*, y tendremos en cuenta lo siguiente:

$\Delta p$  = variación de presión o regulación de la red neumática

$Z$  = número de maniobras horarias del compresor, es decir, la cantidad de veces que enciende y apaga la máquina por hora

$$\Delta p = p_{tr} - p_{maq} = (7,4 - 6,5) \text{ Bar} \rightarrow \Delta p = 0,9 \text{ Bar}$$

$$Q_c = 2 \cdot Q'_c = 2 \cdot 1,8 \text{ Nm}^3/\text{min} \rightarrow Q_c = 3,6 \text{ Bar}/\text{min} \rightarrow \text{caudal de los compresores}$$

- Del *ábaco 13.3* hallamos lo siguiente:

$Q_c = 3,6 \text{ Nm}^3/\text{min}$	$V_{dep} = 0,8 \text{ m}^3 = 800 \text{ l}$
$\Delta p \cong 1 \text{ Bar}$	
$Z = 50 \text{ man. horaria}$	

- Del *catálogo Kaeser* adopto lo siguiente:

Volumen del depósito	900 litros
Altura depósito	2210 mm
Diámetro del depósito	795 mm
Tipo	Vertical

*Nota:* remitirse a la Sección VII, plano "Instalación Neumática e Hidráulica de la Planta Fabril", con el fin de ver la ubicación de las máquinas-herramientas neumáticas y el la tubería de aire comprimido.



Tabla 13.1 INDICES DE RESISTENCIA  $\beta$  PARA G kg DE PESO DEL AIRE COMPRIMIDO QUE CIRCULA A LA HORA

G	$\beta$	G	$\beta$	G	$\beta$	G	$\beta$
10	2,03	100	1,45	1.000	1,03	10.000	0,73
15	1,92	150	1,36	1.500	0,97	15.000	0,69
25	1,78	250	1,26	2.500	0,90	25.000	0,64
40	1,66	400	1,18	4.000	0,84	40.000	0,595
65	1,54	650	1,10	6.500	0,78	65.000	0,555
100	1,45	1.000	1,03	10.000	0,73	100.000	0,520

Tabla 13.2. PERDIDA DE PRESION EN LOS ACCESORIOS DE TUBERIA, EXPRESADA EN METROS EQUIVALENTES DE TUBERIA RECTA

Accesorios para tubería	Longitud equivalente en metros						
	Diametro interior tubería						
	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	5"	6"
Válvula de diafragma	1,5	2	3	4,5	6	8	10
Válvula de compuerta	0,3	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5
Curvas de 90°	0,3	0,5	0,6	1	1,5	2	2,5
Curvas de 45°	0,15	0,25	0,3	0,5	0,8	1	1,5
Codos redondos	1,5	2,5	3,5	5	7	10	15
Codos con enlace	1	2	2,5	4	6	7,5	10
Tes	2	3	4	7	10	15	20
Manguitos de reducción	0,5	0,7	1	2	2,5	3,5	4

Pérdidas de presión en accesorios/22

Pérdidas de carga por fricción en accesorios de tuberías  
Valores equivalentes en metros de cañería recta.

Elemento intercalado en tuberías	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Válvula esclusa (tot. abierta)	0,09	0,09	0,1	0,13	0,17	0,22	0,26	0,33
T" (paso recto)	0,15	0,15	0,21	0,33	0,45	0,54	0,67	0,91
T" (paso a derivación)	0,76	0,76	1	1,28	1,61	2,13	2,46	3,16
Curva 90°	0,42	0,42	0,52	0,64	0,79	1,06	1,24	1,58
Curva 45°	0,15	0,15	0,23	0,29	0,37	0,48	0,57	0,73
Válvula globo (tot. abierta)	4,26	4,26	5,66	7,04	8,96	11,76	13,77	17,67
Válvula angular (tot. abierta)	2,43	2,43	2,83	3,50	4,48	5,88	6,88	8,83

(Tabla 1.1)

Una de cada dos de cañerías

Tabla 18.1 PERDIDA DE PRESIÓN EN MANGUERAS

Cantidad de aire libre en litros/min	Diámetro interior de la manguera en mm y longitud en m														
	Ø 7	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 13	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 19	Ø 20	15 de Ø 12	15 de Ø 13	15 de Ø 14	15 de Ø 16	15 de Ø 18
	3	3,5	3	4	6	10	4	6	10	10,7	10,10	10,8	10,12	10,13	10,18
Pérdida de presión en bar							(Presión inicial de 7 bar)								
200 a 210	0,200	0,204								0,271	0,249	0,296			
370 a 380	0,420	0,370								0,434	0,396	0,412			
340 a 370	0,680	0,584	0,025							0,595	0,560	0,532			
370 a 400	0,560	0,508	0,025							0,589	0,571	0,554			
400 a 420	0,650	0,612	0,042							0,660	0,651	0,670			
420 a 450	0,700	0,654	0,044							0,691	0,705	0,700			
450 a 510	0,800	0,760	0,055							0,800	0,772	0,745	0,710		
510 a 560	1,000	0,970	0,070							1,000	0,980	0,970	0,940		
560 a 710		0,800	0,690	0,040	0,070	0,207					0,235	0,490	0,362	0,491	
710 a 800		0,802	0,747	0,070	0,100	0,161					0,200	0,680	0,266	0,332	
800 a 900		0,800	0,747	0,091	0,147	0,202					0,311	0,960	0,371	0,360	
900 a 1120		0,800	0,704	0,110	0,200	0,260					0,472	1,260	0,457	0,245	
1120 a 1410		1,200	0,447	0,160	0,267	0,360					0,860		0,720	0,360	0,320
1410 a 1700			0,600	0,200	0,311	0,350					1,020		1,100	0,340	0,360
1700 a 2000			0,800	0,371	0,420	1,210	0,900	0,690	0,104				1,090	0,771	0,210

Medida de la presión de aire en manómetro 200

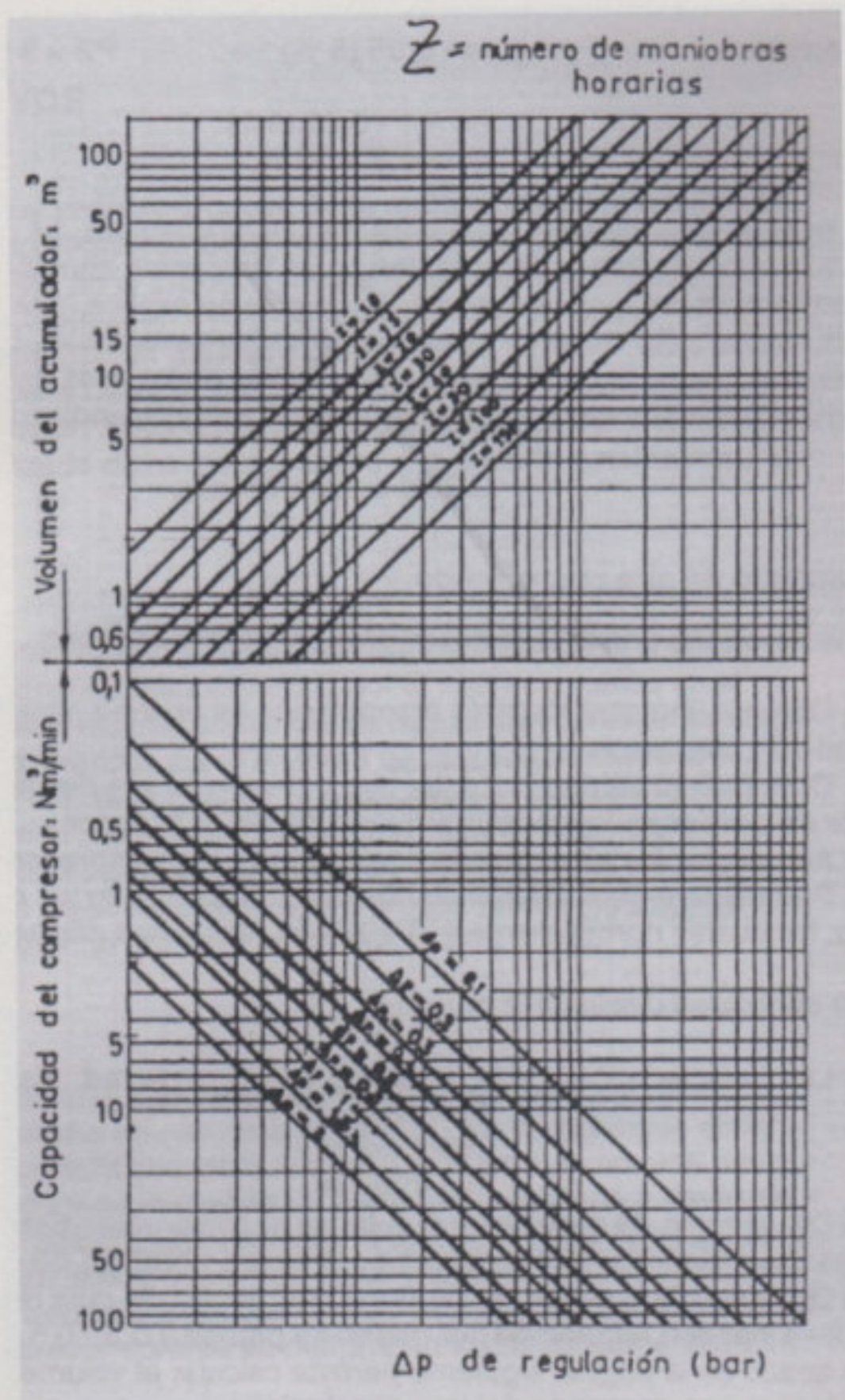
Tabla 18.1 (Continuación)

Cantidad de aire libre en litros/min	Diámetro interior de la manguera en mm y longitud en m														
	Ø 7	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 13	Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 19	15 de Ø 12	15 de Ø 13	15 de Ø 14	15 de Ø 16	15 de Ø 18	
	3	3,5	3	4	6	10	4	6	10	10,7	10,10	10,8	10,12	10,13	10,18
Pérdida de presión en bar							(Presión inicial de 7 bar)								
1900 a 2200			1,200	0,497	0,600		0,770	0,510	0,175				1,060	0,250	
2200 a 2500			1,700	0,630	1,127		0,960	0,514	0,221				1,340	0,322	
2500 a 2820				0,771			0,710	0,180	0,220					0,460	
2820 a 3400							0,591	0,214	0,261					0,472	
3400 a 3900							0,325	0,230	0,360					0,764	
3900 a 4530							0,201	0,462	0,777					1,000	
4530 a 5100							0,300	0,670	1,060					1,410	
5100 a 5800							0,500	0,777							
5800 a 6200							0,600								

- $\frac{\Delta p}{\Delta p_0} = \left(\frac{d}{d_0}\right)^4$  La pérdida de presión es inversamente proporcional a la cuarta potencia del diámetro, para un caudal de aire constante.
- $\frac{\Delta p}{\Delta p_0} = \frac{l}{l_0}$  La pérdida de presión es directamente proporcional a la longitud de la manguera.
- $\frac{\Delta p}{\Delta p_0} = \left(\frac{Q}{Q_0}\right)^2$  La pérdida de presión es directamente proporcional al cuadrado del caudal de aire.

Pérdida de presión en manguera





Ábaco para el cálculo del volumen del depósito de aire comprimido (nomograma 13.3)

**DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACION DE ILUMINACION**

**1. Características y Cálculo de Cálculo**

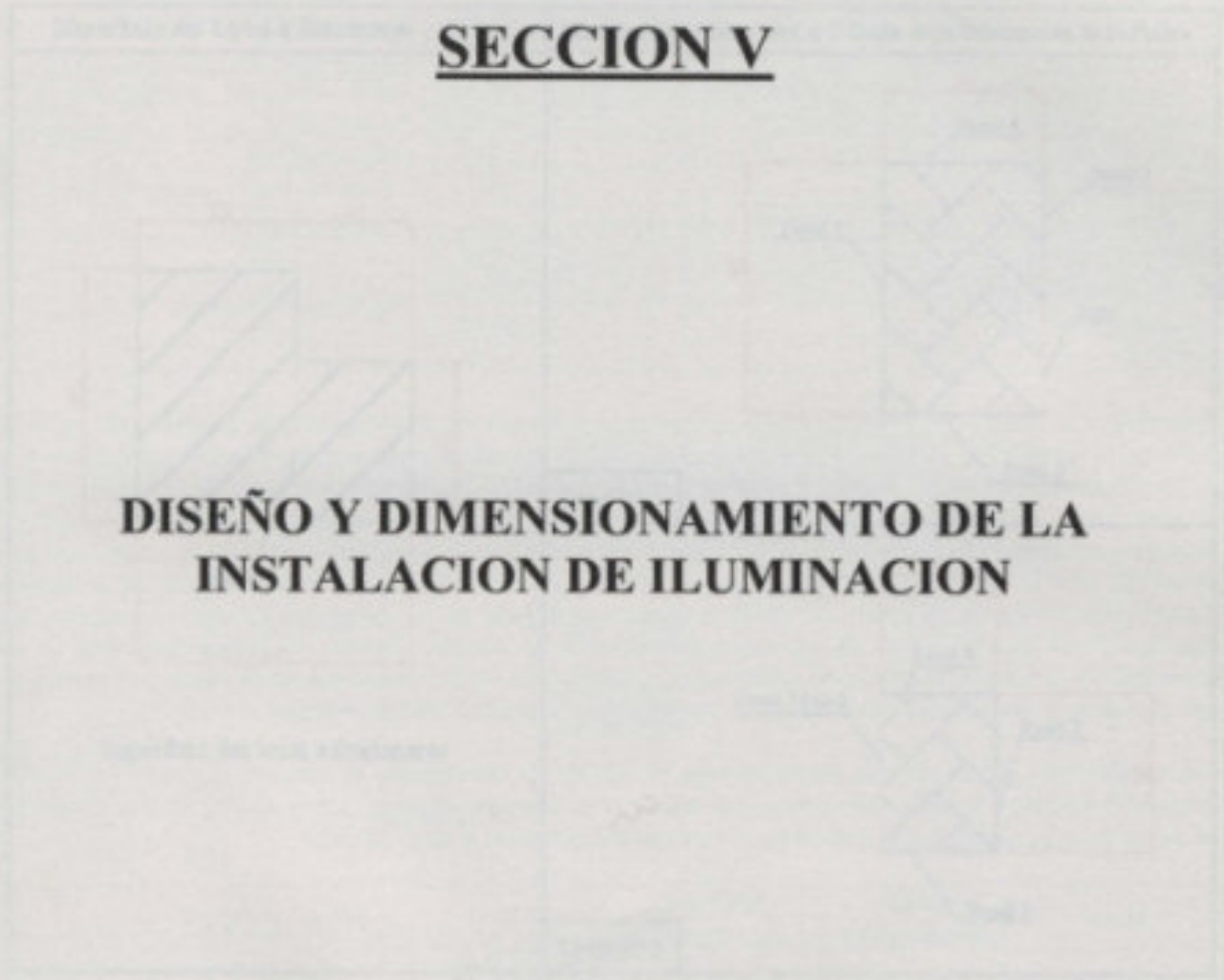
El diseño y dimensionamiento del sistema de iluminación de un espacio interior se realiza por el método de iluminación, proporcionalmente por la superficie iluminada. Los datos que se necesitan para el cálculo son: la altura de los puntos de luz, el tipo de lámparas, el tipo de luminarias, el tipo de superficie a iluminar, el tipo de actividad que se realiza en el espacio, etc.

Una vez se han determinado los datos necesarios para el cálculo, se procede a la realización de los cálculos necesarios para el dimensionamiento del sistema, que se detallan a continuación.

Para el cálculo del sistema de iluminación se debe tener en cuenta los siguientes factores: el tipo de actividad que se realiza en el espacio, el tipo de superficie a iluminar, el tipo de luminarias, el tipo de lámparas, etc.

**SECCION V**

**DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACION DE ILUMINACION**



El diseño y dimensionamiento del sistema de iluminación de un espacio interior se realiza por el método de iluminación, proporcionalmente por la superficie iluminada. Los datos que se necesitan para el cálculo son: la altura de los puntos de luz, el tipo de lámparas, el tipo de luminarias, el tipo de superficie a iluminar, el tipo de actividad que se realiza en el espacio, etc.

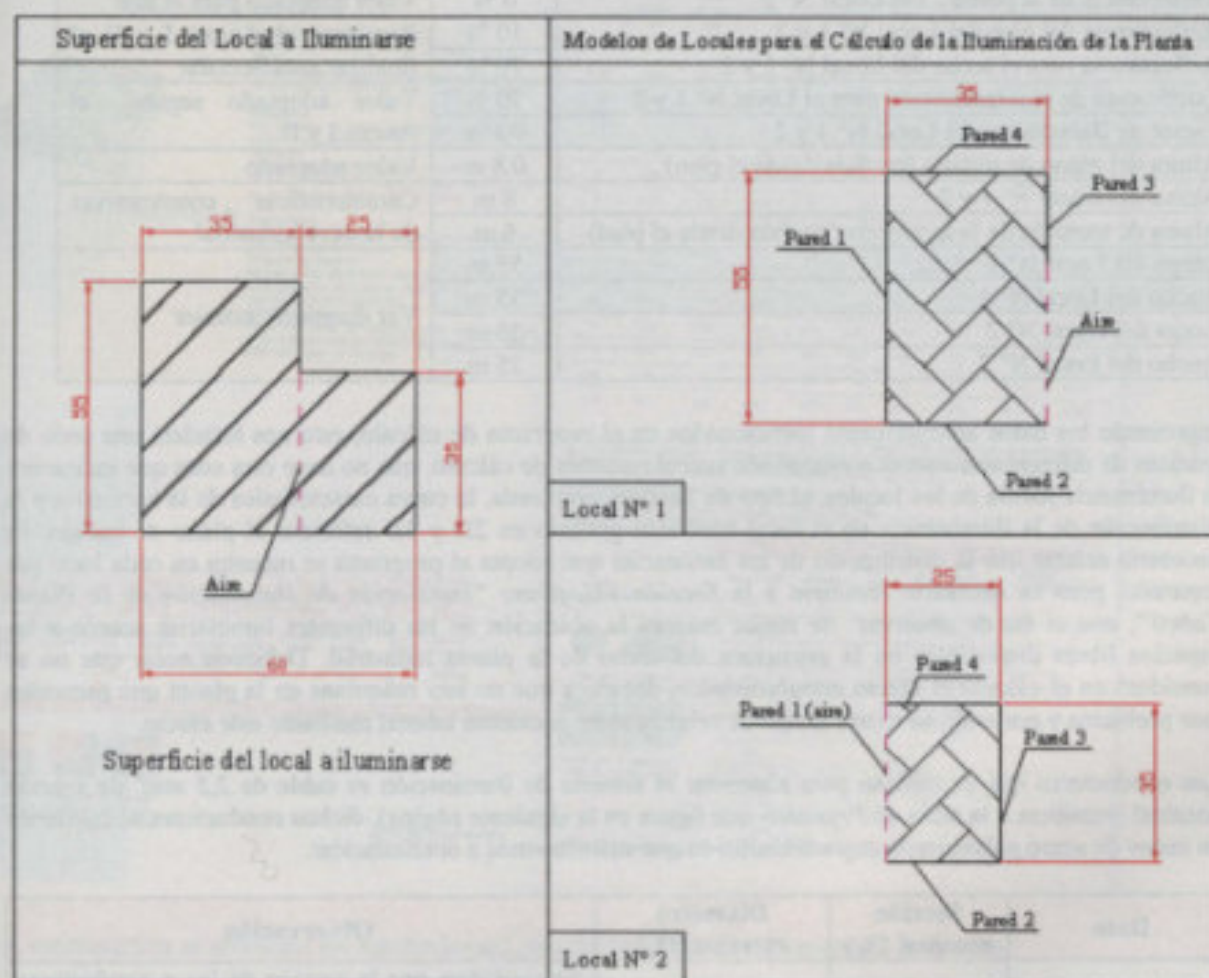


**DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION DE ILUMINACION****➤ Condiciones y Criterio de Cálculo**

En el diseño y dimensionamiento del sistema de iluminación de la planta fabril se realizó con el software *Lumenlux*, proporcionado por la *Empresa Lumenac*. Las hipótesis de cálculo como así también los valores de iluminancia y reflectancia de las paredes, techo y piso del local, se adoptaron según lo recomienda el programa de cálculo en su *Anexo I y II* acorde a la actividad realizada en la planta fabril. Para consultar esta información, remitirse al final de la *Sección V*.

Con respecto al coeficiente de mantenimiento que se empleó en la instalación, nos hemos ajustado a las recomendaciones del programa, quién se muestra en el *Anexo I* al finalizar la *Sección V*.

Para el cálculo del sistema de iluminación y debido a las limitaciones del programa, tuvimos que dividir el local a iluminar en dos locales más pequeños que nos permiten hallar la cantidad de lámparas a instalarse para cubrir un cierto nivel de iluminancia pretendida. El siguiente diagrama nos demuestra tal consideración realizada:



En el diagrama anterior podemos observar como se ha dividido el local para el cálculo de iluminación, no obstante debemos aclarar que una de las paredes del *Local N° 1* (*pared 3*) es compuesta, es decir, una parte se forma por aire y el resto por la construcción metálica propia de la nave industrial, pero para el cálculo de la iluminación consideramos que esta pared se forma únicamente por aire, debido a que el aire es la mayor parte que compone a dicha pared, influyendo solamente en el valor de su reflectancia siendo la misma igual a cero. Se debe realizar tal consideración debido a la limitación que nos impone el programa de cálculo, es decir, no nos permite calcular locales en forma de "L", limitándose solamente a locales rectangulares, y aparte, no nos permite ingresar diferentes valores de reflectancia en una misma pared para un local dado.



Debemos notar que el Local N° 1 es el lugar donde se ubica gran parte de las máquinas que son necesarias para efectuar las diferentes operaciones, mientras que el Local N° 2 es el que destinamos para el tratamiento de las piezas, la aplicación de la pintura electrostática en polvo, el curado de las mismas y las tareas de inspección y embalaje respectivas, por lo que nos limitaremos únicamente a calcular con el software la *iluminación general* de la nave industrial, debido a que cada máquina ya posee su propia iluminación individual brindando así una cierta iluminancia acorde a la tarea que efectúa la misma; lo mismo sucede con la cabina de pintura. En resumen, aplicando estas consideraciones dichas anteriormente adoptamos lo siguiente:

Datos Ingresados	Valores	Observación
Iluminancia del Local N° 1	300 lux	Remitirse al Anexo I y II al finalizar esta Sección
Iluminancia del Local N° 2	300 lux	
Reflectancia de la pared 1-2-4 del Local N° 1	50 %	Valor adoptado para el aire
Reflectancia de la pared 3 del Local N° 1	0 %	
Reflectancia de la pared 2-3-4 del Local N° 2	50 %	Remitirse al Anexo I y II al finalizar esta Sección
Reflectancia de la pared 1 del Local N° 2	0 %	Valor adoptado para el aire
Reflectancia del piso del Local N° 1 y 2	10 %	Remitirse al Anexo I y II al finalizar esta Sección
Reflectancia para el techo del Local N° 1 y 2	70 %	
Coefficiente de mantenimiento para el Local N° 1 y 2	70 %	Valor adoptado según el Anexo I y II
Factor de Balasto para el Local N° 1 y 2	90 %	
Altura del plano de trabajo (medida desde el piso)	0,8 m	Valor adoptado
Altura del Local N° 1 y 2	8 m	Características constructivas de la nave industrial
Altura de montaje de la luminaria (medida desde el piso)	6 m	
Largo del Local N° 1	55 m	
Ancho del Local N° 1	35 m	Ver diagrama anterior
Largo del Local N° 2	35 m	
Ancho del Local N° 2	25 m	

Ingresando los datos anteriormente mencionados en el programa de cálculo, este nos brindará una serie de gráficas de diferentes maneras acompañado con el resumen de cálculo, que no hace otra cosa que indicarnos la iluminancia media de los locales, el tipo de lámpara empleada, la curva característica de la luminaria y la distribución de la iluminancia en el local mediante gráficas en 2D y 3D referidas al plano de trabajo. Es necesario aclarar que la distribución de las luminarias que adopta el programa se muestra en cada local por separado, pero es necesario remitirse a la *Sección VII, plano "Instalación de Iluminación de la Planta Fabril"*, con el fin de observar de mejor manera la ubicación de las diferentes luminarias acorde a los espacios libres disponibles en la estructura del techo de la planta industrial. Debemos notar que no se consideró en el cálculo el efecto *estraboscópico*, debido a que no hay máquinas en la planta que presenten este problema y por ende no existe riesgo de originarse un accidente laboral mediante este efecto.

Los conductores que se utilizan para alimentar el sistema de iluminación es cable de  $2,5 \text{ mm}^2$  de sección nominal (remitirse a la tabla de *Prysmian* que figura en la siguiente página), dichos conductores se contienen en caños de acero galvanizado cuyo diámetro es que calcularemos a continuación:

Dato	Sección nominal ( $S_c$ )	Diámetro exterior ( $D_e$ )	Observación
Cable Superastic Flex (Prysmian)	$2,5 \text{ mm}^2$	3,6 mm	Se considera que la sección de los $n$ conductores ocupan el 25% de la sección del caño, a parte cada conductor alimenta 2 luminarias únicamente.

$$S_{\text{cond}} = \frac{\pi \cdot D_e^2}{4}$$

$$S_{\text{caño}} = \frac{\pi \cdot D_{\text{caño}}^2}{4}$$

$$\frac{S_{\text{cond}}}{S_{\text{caño}}} = \frac{\pi \cdot D_e^2}{4} \cdot \frac{4}{\pi \cdot D_{\text{caño}}^2} \rightarrow \frac{S_{\text{cond}}}{S_{\text{caño}}} = \frac{D_e^2}{D_{\text{caño}}^2} = 0,25$$





Local N° 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

**DATOS DEL LOCAL**

Largo (X) : 55.00 m  
 Ancho (Y) : 35.00 m  
 Altura (Z): 8.00 m  
 Plano de trabajo: 0.80 m  
 Coef. Mantenimiento : 0.70

**REFLECTANCIAS**

Techo : 0.70  
 Pared 1 - Frente : 0.50  
 Pared 3 - Fondo : 0.50  
 Pared 4 - Izquierda : 0.00  
 Pared 2 - Derecha : 0.50  
 Piso : 0.10

**INFORMACION DE LAS LUMINARIAS****LUMINARIA A**

Marca : LUMENAC  
 Modelo: ALFA 2 250 W HQI-E  
 Altura de Montaje: 6.00 m  
 Tono de Luz : Luz Día  
 Factor de Balasto(%): 90

Potencia Unitaria : 0 W  
 Flujo de Cálculo Total : 19000 lm  
 Número de Lámparas : 1  
 Orientación : 0°

**LUMINARIA B**

Marca : LUMENAC  
 Modelo: ALFA 2 250 W HQI-E  
 Altura de Montaje: 6.00 m  
 Tono de Luz : Luz Día  
 Factor de Balasto(%): 90

Potencia Unitaria : 0 W  
 Flujo de Cálculo Total : 19000 lm  
 Número de Lámparas : 1  
 Orientación : 0°



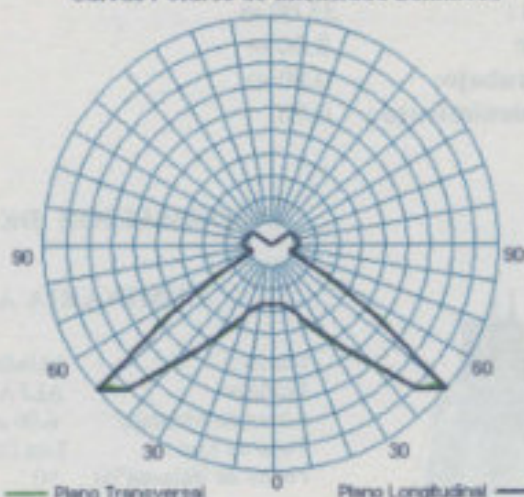
Local N° 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref. : --

**FICHA TECNICA DE LUMINARIA**

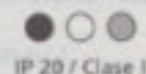
Curvas Polares de Intensidad Luminosa



— Plano Transversal

- - - Plano Longitudinal

Código	Potencia	Lámpara	Zócalo	Peso AxRxCx
ALFA 2 250 E	250	MH-SAP	E 40	8,755
ALFA 2 250 EL	250	MH	E 40	8,920
ALFA 2 250 SAP EL	250	SAP	E 40	8,900
ALFA 2 400 E	400	MH	E 40	8,755
ALFA 2 400 EL	400	MH	E 40	9,000

lmáx : 350,6 cd/klm Posición : Gama = 50 Plano C = 90  
Modelo: ALFA 2 250 W HQI-E


IP 20 / Clase I

**CARACTERISTICAS TECNICAS****ALFA 2**

Cuerpo: de aluminio inyectado en una sola pieza con aletas de enfriamiento.

Reflector/óptica: pantalla acrílica reflector/refractor prismático de alto rendimiento montada con adaptador metálico.

Pintura: poliéster texturada homeada.

Portalámparas: de tipo cerámico con resorte bajo el contacto central. T240, 16A / 750V y tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona y malla protectora de fibra de vidrio, y terminal.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión. 230V / 50Hz.

Montaje: brida de acero para colgar Ø int. 19 mm.

Accesorio: lente cónica acrílica, con ganchos de acero para sujeción IP23.

Aplicaciones: comercial, decorativa, almacenes y depósitos, etc.

Local N° 1 -- UTN

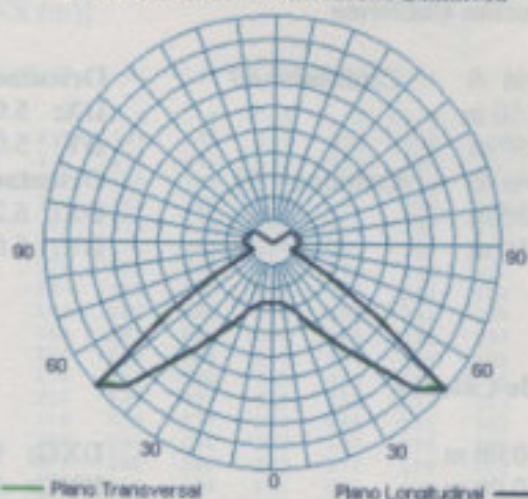
Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### FICHA TECNICA DE LUMINARIA



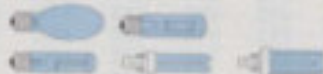
Curvas Polares de Intensidad Luminosa



Código	Potencia	Lámpara	Zócalo	Peso Ax/BxC
ALFA 2 250 E	250	MH-SAP	E 40	8.755
ALFA 2 250 EL	250	MH	E 40	8.920
ALFA 2 250 SAP EL	250	SAP	E 40	8.900
ALFA 2 400 E	400	MH	E 40	8.755
ALFA 2 400 EL	400	MH	E 40	9.000

Imáx : 350,6 cd/km Posición : Gama = 50 Plano C = 90  
Modelo: ALFA 2 250 W HQI-E

● ○ ●  
IP 20 / Clase I



### CARACTERISTICAS TECNICAS

#### ALFA 2

- Cuerpo: de aluminio inyectado en una sola pieza con aletas de enfriamiento.
- Reflector/óptica: pantalla acrílica reflector/refractor prismático de alto rendimiento montada con adaptador metálico.
- Pintura: poliéster texturada homeada.
- Portalámparas: de tipo cerámico con resorte bajo el contacto central. T240, 16A / 750V y tensión de encendido 5kv.
- Cableado: interno con aislación primaria de silicona y malla protectora de fibra de vidrio, y terminal.
- Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión. 230V / 50Hz.
- Montaje: brida de acero para colgar Ø int. 19 mm.
- Accesorio: lente cónica acrílica, con ganchos de acero para sujeción IP23.
- Aplicaciones: comercial, decorativa, almacenes y depósitos, etc.



Local N° 1 -- UTN

 Proyecto: Mario Marchisio  
 Tel: 03462-15503872

Ref.: --

**UBICACION DE LAS LUMINARIAS****Distribución Uniforme**

Luminaria A - Cantidad = 49

Xo: 22.50 m

Yo: 2.50 m

Luminaria B - Cantidad = 21

Xo: 3.80 m

Yo: 2.50 m

Orientación 0.00 °

DX: 5.00 m

DY: 5.00 m

Orientación 0.00 °

DX: 6.20 m

DY: 5.00 m

Rot. Axial: 0 °

NX: 7

NY: 7

Rot. Axial: 0 °

NX: 3

NY: 7

**Grilla de Cálculo**

XGo: 0.00 m

YGo: 0.00 m

DXG: 0.40 m

DYG: 0.40 m

NXG: 137

NYG: 87

Local N° 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
 Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
 [Distancia O-X (m)]



Y-X	0.00	0.40	0.80	1.20	1.61	2.01	2.41	2.82	3.22	3.62	4.02	4.43	4.83	5.23	5.64	6.04	6.44	6.84
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.39	72	96	98	98	101	105	108	113	120	127	137	143	148	153	154	154	156	157
0.79	72	96	98	98	101	105	108	113	120	127	137	143	148	153	154	154	156	157
1.18	81	111	115	116	121	126	128	134	142	151	160	165	172	175	176	179	180	182
1.58	81	111	115	116	121	126	128	134	142	151	160	165	172	175	176	179	180	182
1.97	94	130	134	134	136	140	141	148	159	169	178	183	189	193	197	204	210	215
2.37	94	130	134	134	136	140	141	148	159	169	178	183	189	193	197	204	210	215
2.76	106	139	143	142	145	147	147	154	164	175	185	193	202	210	218	224	229	231
3.16	106	139	143	142	145	147	147	154	164	175	185	193	202	210	218	224	229	231
3.55	115	150	152	149	151	155	156	163	172	183	197	207	220	228	232	237	242	244
3.95	115	150	152	149	151	155	156	163	172	183	197	207	220	228	232	237	242	244
4.34	118	156	158	157	160	165	168	174	184	196	212	226	235	244	249	251	253	253
4.74	118	156	158	157	160	165	168	174	184	196	212	226	235	244	249	251	253	253
5.13	124	162	165	164	168	174	177	185	195	206	223	237	247	256	261	263	265	265
5.53	124	162	165	164	168	174	177	185	195	206	223	237	247	256	261	263	265	265
5.92	130	173	178	177	182	189	192	202	213	224	240	250	263	272	276	280	286	289
6.32	130	173	178	177	182	189	192	202	213	224	240	250	263	272	276	280	286	289
6.71	136	183	191	193	197	201	204	213	225	238	251	259	270	280	290	301	309	315
7.11	136	183	191	193	197	201	204	213	225	238	251	259	270	280	290	301	309	315
7.50	138	186	194	196	201	205	207	216	229	242	254	263	274	284	294	305	313	319
7.90	138	186	194	196	201	205	207	216	229	242	254	263	274	284	294	305	313	319
8.29	134	179	185	185	191	197	202	211	223	236	251	261	274	283	287	292	298	301
8.69	134	179	185	185	191	197	202	211	223	236	251	261	274	283	287	292	298	301
9.08	131	175	179	179	184	191	196	204	215	227	244	258	269	278	283	285	287	287
9.48	131	175	179	179	184	191	196	204	215	227	244	258	269	278	283	285	287	287
9.87	131	176	180	180	185	192	197	205	216	228	245	261	270	279	284	286	288	289
10.27	131	176	180	180	185	192	197	205	216	228	245	261	270	279	284	286	288	289
10.66	135	181	186	187	193	200	204	213	224	237	252	264	277	286	290	295	299	302
11.06	135	181	186	187	193	200	204	213	224	237	252	264	277	286	290	295	299	302
11.45	139	189	198	201	205	209	212	221	233	246	259	268	281	291	301	311	319	322
11.85	139	189	198	201	205	209	212	221	233	246	259	268	281	291	301	311	319	322
12.24	142	193	200	202	208	213	215	225	238	251	264	272	283	293	303	316	323	327
12.64	142	193	200	202	208	213	215	225	238	251	264	272	283	293	303	316	323	327
13.03	136	187	193	194	200	206	211	220	231	244	258	269	282	293	297	303	309	312
13.43	136	187	193	194	200	206	211	220	231	244	258	269	282	293	297	303	309	312
13.82	133	181	184	186	191	197	202	211	222	234	251	264	276	285	289	292	295	295
14.22	133	181	184	186	191	197	202	211	222	234	251	264	276	285	289	292	295	295
14.61	132	179	184	184	189	196	200	209	220	232	249	265	273	283	289	291	291	294
15.01	132	179	184	184	189	196	200	209	220	232	249	265	273	283	289	291	291	294
15.40	135	184	189	189	195	202	206	214	226	239	255	266	280	288	292	297	300	302
15.80	135	184	189	189	195	202	206	214	226	239	255	266	280	288	292	297	300	302
16.19	138	191	200	203	208	212	215	223	235	248	261	271	283	294	304	313	319	323
16.59	138	191	200	203	208	212	215	223	235	248	261	271	283	294	304	313	319	323
16.98	144	197	203	205	211	216	219	229	242	255	267	276	288	296	306	319	328	331
17.38	144	197	203	205	211	216	219	229	242	255	267	276	288	296	306	319	328	331
17.77	137	190	197	199	206	211	214	222	234	246	260	271	283	295	302	308	314	318
18.17	137	190	197	199	206	211	214	222	234	246	260	271	283	295	302	308	314	318
18.56	134	184	188	188	194	200	205	213	225	237	255	266	279	287	292	296	298	299
18.96	134	184	188	188	194	200	205	213	225	237	255	266	279	287	292	296	298	299
19.35	132	181	186	185	191	197	201	210	221	233	251	267	275	284	290	292	292	295
19.75	132	181	186	185	191	197	201	210	221	233	251	267	275	284	290	292	292	295
20.14	134	184	188	188	195	201	205	214	225	238	255	267	280	288	292	297	299	301





Local N° 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]

Y\X	0.00	0.40	0.80	1.20	1.61	2.01	2.41	2.82	3.22	3.62	4.02	4.43	4.83	5.23	5.64	6.04	6.44	6.84
14.16	134	184	188	188	195	201	205	214	225	238	255	267	280	288	292	297	299	301
13.35	137	191	199	200	207	211	214	223	235	247	261	271	284	295	303	310	316	321
13.35	137	191	199	200	207	211	214	223	235	247	261	271	284	295	303	310	316	321
12.54	143	198	203	205	211	217	220	229	242	255	268	276	288	297	307	319	328	331
12.54	143	198	203	205	211	217	220	229	242	255	268	276	288	297	307	319	328	331
11.73	137	191	200	202	208	212	215	223	235	248	261	271	284	295	304	312	318	321
11.73	137	191	200	202	208	212	215	223	235	248	261	271	284	295	304	312	318	321
10.92	134	184	189	189	195	202	206	214	226	239	255	267	280	288	293	298	300	302
10.92	134	184	189	189	195	202	206	214	226	239	255	267	280	288	293	298	300	302
10.11	131	181	185	185	190	196	200	209	220	233	250	265	274	283	289	291	292	294
10.11	131	181	185	185	190	196	200	209	220	233	250	265	274	283	289	291	292	294
9.30	132	182	185	186	192	198	203	211	222	235	252	265	277	285	290	293	296	298
9.30	132	182	185	186	192	198	203	211	222	235	252	265	277	285	290	293	296	298
8.49	135	188	195	196	202	208	212	220	232	244	258	269	282	293	298	305	310	314
8.49	135	188	195	196	202	208	212	220	232	244	258	269	282	293	298	305	310	314
7.68	140	195	200	202	208	213	216	225	238	251	264	272	283	293	302	315	323	327
7.68	140	195	200	202	208	213	216	225	238	251	264	272	283	293	302	315	323	327
6.87	134	188	197	200	204	207	211	219	231	244	256	266	278	289	299	308	316	319
6.87	134	188	197	200	204	207	211	219	231	244	256	266	278	289	299	308	316	319
6.06	129	179	184	184	189	195	199	208	219	231	247	258	272	280	284	289	292	295
6.06	129	179	184	184	189	195	199	208	219	231	247	258	272	280	284	289	292	295
5.26	122	171	174	174	178	183	187	195	205	218	234	250	258	267	273	274	276	278
5.26	122	171	174	174	178	183	187	195	205	218	234	250	258	267	273	274	276	278
4.45	118	166	168	167	171	175	178	185	194	206	222	236	247	255	260	263	265	266
4.45	118	166	168	167	171	175	178	185	194	206	222	236	247	255	260	263	265	266
3.64	113	162	164	162	164	167	170	177	186	198	211	221	233	242	247	252	258	261
3.64	113	162	164	162	164	167	170	177	186	198	211	221	233	242	247	252	258	261
2.83	104	153	156	158	161	163	165	173	183	195	205	212	221	228	235	243	246	249
2.83	104	153	156	158	161	163	165	173	183	195	205	212	221	228	235	243	246	249
2.02	90	139	145	149	152	154	158	165	175	187	196	202	208	212	216	222	228	232
2.02	90	139	145	149	152	154	158	165	175	187	196	202	208	212	216	222	228	232
1.21	78	125	129	133	137	142	146	152	160	170	180	185	191	194	196	198	200	202
1.21	78	125	129	133	137	142	146	152	160	170	180	185	191	194	196	198	200	202
0.40	70	116	118	119	122	126	130	134	141	149	159	167	172	177	180	180	182	184
0.40	70	116	118	119	122	126	130	134	141	149	159	167	172	177	180	180	182	184

Local N° 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
 Tel: 03462-15503872

Ref. :--

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
 [Distancia O-X (m)]



Y\X	7.25	7.65	8.05	8.46	8.86	9.26	9.67	10.07	10.47	10.87	11.28	11.68	12.08	12.49	12.89	13.29	13.69	14.10
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04.39	159	160	163	166	167	168	171	171	170	169	169	168	166	164	164	164	165	166
08.78	159	160	163	166	167	168	171	171	170	169	169	168	166	164	164	164	165	166
13.17	183	185	187	190	193	195	198	202	198	195	195	192	190	190	189	189	190	191
17.56	183	185	187	190	193	195	198	202	198	195	195	192	190	190	189	189	190	191
21.95	215	213	210	211	213	216	221	225	220	216	213	214	215	219	223	223	219	216
26.34	215	213	210	211	213	216	221	225	220	216	213	214	215	219	223	223	219	216
30.73	233	233	232	230	229	229	232	236	232	231	231	234	237	239	240	240	239	238
35.12	233	233	232	230	229	229	232	236	232	231	231	234	237	239	240	240	239	238
39.51	245	246	246	248	249	246	246	248	246	248	252	251	250	252	253	253	253	251
43.90	245	246	246	248	249	246	246	248	246	248	252	251	250	252	253	253	253	251
48.29	256	259	263	265	264	266	265	263	266	266	268	268	266	264	263	263	264	267
52.68	256	259	263	265	264	266	265	263	266	266	268	268	266	264	263	263	264	267
57.07	268	271	276	278	278	279	278	276	278	280	281	281	279	277	276	275	277	280
61.46	268	271	276	278	278	279	278	276	278	280	281	281	279	277	276	275	277	280
65.85	290	291	291	293	294	292	293	295	293	294	298	296	295	298	299	299	298	296
70.24	290	291	291	293	294	292	293	295	293	294	298	296	295	298	299	299	298	296
74.63	314	313	308	303	301	301	304	308	304	303	304	308	315	320	323	324	320	316
79.02	314	313	308	303	301	301	304	308	304	303	304	308	315	320	323	324	320	316
83.41	318	317	312	307	305	305	308	313	308	307	308	313	320	324	328	328	325	321
87.80	318	317	312	307	305	305	308	313	308	307	308	313	320	324	328	328	325	321
92.19	302	303	302	305	306	303	305	308	305	306	310	309	307	310	311	312	310	308
96.58	302	303	302	305	306	303	305	308	305	306	310	309	307	310	311	312	310	308
100.97	291	294	299	301	301	302	301	299	302	303	304	304	303	301	299	299	301	303
105.36	291	294	299	301	301	302	301	299	302	303	304	304	303	301	299	299	301	303
109.75	292	295	300	302	301	303	303	301	304	304	305	304	304	301	300	300	302	304
114.14	292	295	300	302	301	303	303	301	304	304	305	304	304	301	300	300	302	304
118.53	303	305	306	309	310	307	308	310	308	310	313	312	311	312	313	312	313	312
122.92	303	305	306	309	310	307	308	310	308	310	313	312	311	312	313	312	313	312
127.31	324	322	319	315	312	311	314	318	314	314	315	320	326	330	333	333	331	327
131.70	324	322	319	315	312	311	314	318	314	314	315	320	326	330	333	333	331	327
136.09	329	327	321	316	315	315	319	324	318	317	318	323	330	335	339	339	335	331
140.48	329	327	321	316	315	315	319	324	318	317	318	323	330	335	339	339	335	331
144.87	314	314	313	315	315	312	313	317	313	315	319	319	319	321	323	323	322	320
149.26	314	314	313	315	315	312	313	317	313	315	319	319	319	321	323	323	322	320
153.65	299	302	305	307	308	308	308	307	308	311	312	311	311	309	307	307	309	311
158.04	299	302	305	307	308	308	308	307	308	311	312	311	311	309	307	307	309	311
162.43	295	299	304	307	306	307	306	306	310	308	309	311	309	305	305	305	305	309
166.82	295	299	304	307	306	307	306	306	310	308	309	311	309	305	305	305	305	309
171.21	304	307	309	311	312	310	311	311	312	313	316	315	314	314	314	314	314	315
175.60	304	307	309	311	312	310	311	311	312	313	316	315	314	314	314	314	314	315
180.00	324	324	321	318	315	315	317	321	317	317	319	325	328	332	334	334	333	329
184.39	324	324	321	318	315	315	317	321	317	317	319	325	328	332	334	334	333	329
188.78	333	331	324	320	319	320	323	327	323	321	322	326	333	340	342	342	341	334
193.17	333	331	324	320	319	320	323	327	323	321	322	326	333	340	342	342	341	334
197.56	319	319	319	319	316	315	316	320	316	317	320	323	325	327	329	329	328	326
201.95	319	319	319	319	316	315	316	320	316	317	320	323	325	327	329	329	328	326
206.34	302	305	308	310	312	310	311	311	311	313	315	314	314	312	311	311	313	314
210.73	302	305	308	310	312	310	311	311	311	313	315	314	314	312	311	311	313	314
215.12	297	301	306	308	308	309	309	307	312	310	311	313	310	307	307	307	308	312
219.51	297	301	306	308	308	309	309	307	312	310	311	313	310	307	307	307	308	312
223.90	303	307	309	311	312	311	311	311	312	314	316	315	314	313	312	312	314	315





## PROYECTO DE ALUMBRADO INTERIOR

Local N° 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref. : --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Y\X	Largo del Local [Distancia O-X (m)]																	
	7.25	7.65	8.05	8.45	8.86	9.26	9.67	10.07	10.47	10.87	11.28	11.68	12.08	12.49	12.89	13.29	13.69	14.10
14.16	303	307	309	311	312	311	311	311	312	314	316	315	314	313	312	312	314	315
13.35	321	321	320	319	316	315	317	320	317	318	320	324	327	329	331	331	330	328
13.35	321	321	320	319	316	315	317	320	317	318	320	324	327	329	331	331	330	328
12.54	333	332	325	321	319	320	323	328	323	321	323	327	334	341	342	343	342	335
12.54	333	332	325	321	319	320	323	328	323	321	323	327	334	341	342	343	342	335
11.73	323	324	321	319	316	315	317	321	317	318	320	325	328	331	333	334	332	330
11.73	323	324	321	319	316	315	317	321	317	318	320	325	328	331	333	334	332	330
10.92	304	307	309	311	313	311	311	312	312	314	316	315	315	314	313	314	315	315
10.92	304	307	309	311	313	311	311	312	312	314	316	315	315	314	313	314	315	315
10.11	296	300	305	307	307	308	307	306	310	309	310	312	310	306	306	306	307	311
10.11	296	300	305	307	307	308	307	306	310	309	310	312	310	306	306	306	307	311
9.30	300	303	307	308	310	309	308	308	309	312	313	312	312	310	308	309	310	313
9.30	300	303	307	308	310	309	308	308	309	312	313	312	312	310	308	309	310	313
8.49	315	316	315	317	315	313	314	318	314	315	319	321	321	324	326	326	324	322
8.49	315	316	315	317	315	313	314	318	314	315	319	321	321	324	326	326	324	322
7.68	329	327	321	316	315	316	319	324	319	317	318	322	330	335	338	339	336	331
7.68	329	327	321	316	315	316	319	324	319	317	318	322	330	335	338	339	336	331
6.87	321	319	316	313	310	309	312	316	312	311	314	319	324	328	330	330	328	324
6.87	321	319	316	313	310	309	312	316	312	311	314	319	324	328	330	330	328	324
6.06	296	299	300	302	304	301	301	303	302	304	307	306	305	306	306	306	306	304
6.06	296	299	300	302	304	301	301	303	302	304	307	306	305	306	306	306	306	304
5.26	279	283	288	290	289	291	290	289	292	292	293	295	293	289	289	289	290	293
5.26	279	283	288	290	289	291	290	289	292	292	293	295	293	289	289	289	290	293
4.45	269	271	276	277	278	277	277	275	278	280	281	281	280	278	277	277	279	281
4.45	269	271	276	277	278	277	277	275	278	280	281	281	280	278	277	277	279	281
3.64	262	262	261	263	264	261	262	265	262	263	267	267	267	270	271	272	270	268
3.64	262	262	261	263	264	261	262	265	262	263	267	267	267	270	271	272	270	268
2.83	251	252	250	248	249	249	253	258	253	251	250	252	258	259	259	259	259	259
2.83	251	252	250	248	249	249	253	258	253	251	250	252	258	259	259	259	259	259
2.02	233	231	230	230	232	236	241	245	240	236	234	234	236	238	242	242	239	237
2.02	233	231	230	230	232	236	241	245	240	236	234	234	236	238	242	242	239	237
1.21	203	205	207	211	214	216	219	222	219	216	215	213	211	211	211	211	211	212
1.21	203	205	207	211	214	216	219	222	219	216	215	213	211	211	211	211	211	212
0.40	185	186	189	192	192	193	195	194	195	194	195	195	192	192	191	192	192	194
0.40	185	186	189	192	192	193	195	194	195	194	195	195	192	192	191	192	192	194

Local N° 1 -- UTN

Proyector: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref. : --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]



Y\X	14.50	14.90	15.31	15.71	16.11	16.52	16.92	17.32	17.72	18.13	18.53	18.93	19.34	19.74	20.14	20.54	20.95	21.35
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34.39	169	170	170	171	172	173	172	172	173	172	169	171	172	175	177	183	190	195
34.39	169	170	170	171	172	173	172	172	173	172	169	171	172	175	177	183	190	195
33.58	193	195	196	199	203	202	199	198	197	195	195	196	198	200	204	209	217	226
33.58	193	195	196	199	203	202	199	198	197	195	195	196	198	200	204	209	217	226
32.77	214	214	217	220	226	225	220	218	218	219	223	228	233	233	233	235	241	249
32.77	214	214	217	220	226	225	220	218	218	219	223	228	233	233	233	235	241	249
31.96	235	232	232	233	237	236	233	235	237	241	245	248	251	253	256	259	262	267
31.96	235	232	232	233	237	236	233	235	237	241	245	248	251	253	256	259	262	267
31.15	252	253	249	247	249	249	249	254	257	257	259	262	265	268	271	275	282	289
31.15	252	253	249	247	249	249	249	254	257	257	259	262	265	268	271	275	282	289
30.34	269	268	268	267	264	266	270	270	274	275	273	273	275	280	286	293	300	307
30.34	269	268	268	267	264	266	270	270	274	275	273	273	275	280	286	293	300	307
29.53	282	282	281	279	277	278	281	284	287	287	285	286	287	293	299	306	313	320
29.53	282	282	281	279	277	278	281	284	287	287	285	286	287	293	299	306	313	320
28.72	297	299	295	294	297	296	295	300	303	302	304	308	311	314	316	322	330	337
28.72	297	299	295	294	297	296	295	300	303	302	304	308	311	314	316	322	330	337
27.91	310	305	304	305	310	308	306	307	311	318	326	331	337	337	338	338	341	345
27.91	310	305	304	305	310	308	306	307	311	318	326	331	337	337	338	338	341	345
27.10	314	309	308	310	314	313	310	311	315	322	331	336	342	342	343	342	345	350
27.10	314	309	308	310	314	313	310	311	315	322	331	336	342	342	343	342	345	350
26.30	309	311	308	307	309	309	308	312	315	315	317	321	324	327	330	334	343	350
26.30	309	311	308	307	309	309	308	312	315	315	317	321	324	327	330	334	343	350
25.49	305	306	304	303	301	303	306	308	311	311	309	310	311	317	323	330	339	346
25.49	305	306	304	303	301	303	306	308	311	311	309	310	311	317	323	330	339	346
24.68	307	306	305	306	303	304	308	309	312	313	311	311	313	318	324	332	340	347
24.68	307	306	305	306	303	304	308	309	312	313	311	311	313	318	324	332	340	347
23.87	313	315	312	310	311	311	312	316	319	319	320	323	326	329	333	338	347	355
23.87	313	315	312	310	311	311	312	316	319	319	320	323	326	329	333	338	347	355
23.06	322	317	315	316	320	319	317	319	323	331	336	343	346	349	349	351	353	358
23.06	322	317	315	316	320	319	317	319	323	331	336	343	346	349	349	351	353	358
22.25	324	319	318	320	325	324	321	322	326	332	342	347	352	353	354	352	356	360
22.25	324	319	318	320	325	324	321	322	326	332	342	347	352	353	354	352	356	360
21.44	320	321	316	316	318	318	317	321	326	325	328	333	337	339	342	346	354	360
21.44	320	321	316	316	318	318	317	321	326	325	328	333	337	339	342	346	354	360
20.63	313	314	313	310	309	311	313	316	318	319	317	319	320	326	331	339	346	355
20.63	313	314	313	310	309	311	313	316	318	319	317	319	320	326	331	339	346	355
19.82	312	311	310	311	308	310	314	314	317	318	316	315	319	322	330	337	345	352
19.82	312	311	310	311	308	310	314	314	317	318	316	315	319	322	330	337	345	352
19.01	316	317	315	313	314	315	315	320	322	322	323	324	327	331	336	342	350	358
19.01	316	317	315	313	314	315	315	320	322	322	323	324	327	331	336	342	350	358
18.20	326	321	319	319	323	322	320	323	328	333	339	343	347	349	352	354	357	362
18.20	326	321	319	319	323	322	320	323	328	333	339	343	347	349	352	354	357	362
17.39	328	324	323	324	329	328	326	327	330	336	346	353	356	359	358	356	360	365
17.39	328	324	323	324	329	328	326	327	330	336	346	353	356	359	358	356	360	365
16.58	324	322	319	319	321	321	320	323	329	332	335	339	344	345	348	352	357	363
16.58	324	322	319	319	321	321	320	323	329	332	335	339	344	345	348	352	357	363
15.78	315	317	315	313	313	315	315	320	321	322	322	323	325	329	335	342	349	358
15.78	315	317	315	313	313	315	315	320	321	322	322	323	325	329	335	342	349	358
14.97	314	313	312	314	309	311	316	316	318	320	318	317	321	324	332	340	347	354
14.97	314	313	312	314	309	311	316	316	318	320	318	317	321	324	332	340	347	354
14.16	316	318	316	314	314	316	316	320	322	323	323	324	326	330	336	343	350	359



PROYECTO DE ALUMBRADO INTERIOR

Local N° 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref. : --

ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]

Y\X	14.50	14.90	15.31	15.71	16.11	16.52	16.92	17.32	17.72	18.13	18.53	18.93	19.34	19.74	20.14	20.54	20.95	21.35
14.16	316	318	316	314	314	316	316	320	322	323	323	324	326	330	336	343	350	358
13.35	326	322	320	319	323	322	321	324	329	333	337	341	346	346	350	353	358	363
13.35	326	322	320	319	323	322	321	324	329	333	337	341	346	346	350	353	358	363
12.54	329	325	323	325	330	329	326	327	331	336	346	354	356	359	358	357	361	366
12.54	329	325	323	325	330	329	326	327	331	336	346	354	356	359	358	357	361	366
11.73	327	322	320	319	323	322	321	324	329	334	339	343	347	349	352	354	358	363
11.73	327	322	320	319	323	322	321	324	329	334	339	343	347	349	352	354	358	363
10.92	317	318	316	314	314	316	316	321	323	323	323	325	327	332	337	343	351	359
10.92	317	318	316	314	314	316	316	321	323	323	323	325	327	332	337	343	351	359
10.11	314	312	311	313	309	311	315	315	318	319	317	316	320	323	331	339	346	353
10.11	314	312	311	313	309	311	315	315	318	319	317	316	320	323	331	339	346	353
9.30	314	315	314	312	310	312	314	318	320	320	319	321	322	327	333	340	348	356
9.30	314	315	314	312	310	312	314	318	320	320	319	321	322	327	333	340	348	356
8.49	322	321	317	316	320	319	319	322	328	328	331	336	339	341	344	349	357	361
8.49	322	321	317	316	320	319	319	322	328	328	331	336	339	341	344	349	357	361
7.68	324	320	319	321	326	324	322	322	326	332	342	348	352	354	354	353	356	361
7.68	324	320	319	321	326	324	322	322	326	332	342	348	352	354	354	353	356	361
6.87	320	315	313	314	318	317	315	318	322	329	334	340	343	346	347	348	352	354
6.87	320	315	313	314	318	317	315	318	322	329	334	340	343	346	347	348	352	354
6.06	308	309	306	304	305	306	306	311	313	313	314	317	320	324	328	333	341	349
6.06	308	309	306	304	305	306	306	311	313	313	314	317	320	324	328	333	341	349
5.26	296	295	294	295	291	293	297	297	301	302	300	300	302	306	313	321	328	335
5.26	296	295	294	295	291	293	297	297	301	302	300	300	302	306	313	321	328	335
4.45	282	282	282	280	278	279	282	285	288	289	287	289	289	295	300	307	314	322
4.45	282	282	282	280	278	279	282	285	288	289	287	289	289	295	300	307	314	322
3.64	268	269	265	264	267	267	266	270	274	274	277	281	285	287	289	292	300	304
3.64	268	269	265	264	267	267	266	270	274	274	277	281	285	287	289	292	300	304
2.83	254	252	253	255	260	258	255	256	258	261	267	269	271	273	278	279	283	289
2.83	254	252	253	255	260	258	255	256	258	261	267	269	271	273	278	279	283	289
2.02	235	236	238	242	247	246	242	240	240	244	244	249	253	253	255	256	263	271
2.02	235	236	238	242	247	246	242	240	240	244	244	249	253	253	255	256	263	271
1.21	215	217	218	221	225	224	221	220	220	218	217	218	221	223	227	232	240	249
1.21	215	217	218	221	225	224	221	220	220	218	217	218	221	223	227	232	240	249
0.40	196	196	196	197	197	198	198	198	201	199	198	199	201	203	207	212	218	221
0.40	196	196	196	197	197	198	198	198	201	199	198	199	201	203	207	212	218	221

Local N° 1 -- UTN

Proyector: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref. : --

ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]



Y\X	21.75	22.16	22.56	22.96	23.36	23.77	24.17	24.57	24.98	25.38	25.78	26.19	26.59	26.99	27.39	27.80	28.20	28.60
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04.39	198	198	193	189	185	183	183	184	186	189	195	201	209	213	216	216	213	208
04.39	198	198	193	189	185	183	183	184	186	189	195	201	209	213	216	216	213	208
03.58	226	227	223	216	211	212	212	215	217	221	226	233	238	242	247	245	242	241
03.58	226	227	223	216	211	212	212	215	217	221	226	233	238	242	247	245	242	241
02.77	250	252	249	242	238	238	242	245	248	252	258	263	267	270	274	273	270	271
02.77	250	252	249	242	238	238	242	245	248	252	258	263	267	270	274	273	270	271
01.96	266	268	266	262	258	256	258	262	266	270	275	283	289	294	297	297	295	292
01.96	266	268	266	262	258	256	258	262	266	270	275	283	289	294	297	297	295	292
01.15	288	289	287	279	274	273	273	274	276	282	291	301	310	317	327	323	317	312
01.15	288	289	287	279	274	273	273	274	276	282	291	301	310	317	327	323	317	312
00.34	315	312	304	299	292	288	286	288	291	296	305	317	332	344	347	348	343	329
00.34	315	312	304	299	292	288	286	288	291	296	305	317	332	344	347	348	343	329
29.53	327	325	318	313	308	304	302	303	307	312	321	333	348	359	362	363	358	345
29.53	327	325	318	313	308	304	302	303	307	312	321	333	348	359	362	363	358	345
28.72	337	339	339	331	326	326	327	329	333	339	347	356	365	372	382	379	371	367
28.72	337	339	339	331	326	326	327	329	333	339	347	356	365	372	382	379	371	367
27.91	344	347	346	343	344	345	350	357	362	367	371	376	381	382	384	385	385	385
27.91	344	347	346	343	344	345	350	357	362	367	371	376	381	382	384	385	385	385
27.10	349	352	351	348	349	350	356	362	367	372	376	381	386	387	390	391	390	391
27.10	349	352	351	348	349	350	356	362	367	372	376	381	386	387	390	391	390	391
26.30	350	353	352	346	340	341	342	343	348	353	361	371	379	387	397	394	386	382
26.30	350	353	352	346	340	341	342	343	348	353	361	371	379	387	397	394	386	382
25.49	352	351	345	340	335	331	330	331	334	340	349	361	377	387	391	391	386	374
25.49	352	351	345	340	335	331	330	331	334	340	349	361	377	387	391	391	386	374
24.68	356	353	347	341	336	331	330	331	335	341	349	362	378	390	392	393	389	375
24.68	356	353	347	341	336	331	330	331	335	341	349	362	378	390	392	393	389	375
23.87	355	357	356	348	344	344	344	346	349	355	363	374	384	392	401	397	391	386
23.87	355	357	356	348	344	344	344	346	349	355	363	374	384	392	401	397	391	386
23.06	357	359	359	356	355	356	362	369	375	379	382	387	392	396	398	399	398	397
23.06	357	359	359	356	355	356	362	369	375	379	382	387	392	396	398	399	398	397
22.25	360	363	363	360	361	363	369	374	377	383	389	395	398	398	401	402	401	404
22.25	360	363	363	360	361	363	369	374	377	383	389	395	398	398	401	402	401	404
21.44	359	361	361	356	351	353	355	358	362	367	375	384	390	397	404	403	397	394
21.44	359	361	361	356	351	353	355	358	362	367	375	384	390	397	404	403	397	394
20.63	359	360	354	347	344	340	339	340	344	350	359	371	386	394	400	400	394	383
20.63	359	360	354	347	344	340	339	340	344	350	359	371	386	394	400	400	394	383
19.82	362	358	351	348	341	336	335	337	340	346	355	366	383	396	397	399	395	380
19.82	362	358	351	348	341	336	335	337	340	346	355	366	383	396	397	399	395	380
19.01	360	362	358	351	347	346	345	347	350	357	365	376	387	396	405	403	395	388
19.01	360	362	358	351	347	346	345	347	350	357	365	376	387	396	405	403	395	388
18.20	361	364	363	360	358	359	364	371	378	382	384	390	395	401	404	405	401	399
18.20	361	364	363	360	358	359	364	371	378	382	384	390	395	401	404	405	401	399
17.39	365	367	367	364	365	370	374	378	381	387	394	401	403	403	406	406	406	411
17.39	365	367	367	364	365	370	374	378	381	387	394	401	403	403	406	406	406	411
16.58	362	364	363	359	356	357	361	366	370	376	381	388	394	400	405	406	400	398
16.58	362	364	363	359	356	357	361	366	370	376	381	388	394	400	405	406	400	398
15.78	361	363	358	351	347	344	343	344	348	354	363	375	388	397	404	403	396	387
15.78	361	363	358	351	347	344	343	344	348	354	363	375	388	397	404	403	396	387
14.97	365	360	354	350	344	338	337	340	343	349	357	370	385	398	399	401	399	383
14.97	365	360	354	350	344	338	337	340	343	349	357	370	385	398	399	401	399	383
14.16	361	364	359	352	347	345	344	346	349	356	364	376	389	397	405	404	397	388



## PROYECTO DE ALUMBRADO INTERIOR

Local N° 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Y\X	Largo del Local [Distancia O-X (m)]																	
	21.75	22.16	22.56	22.96	23.36	23.77	24.17	24.57	24.98	25.38	25.78	26.19	26.59	26.99	27.39	27.80	28.20	28.60
14.16	361	364	359	352	347	345	344	346	349	356	364	376	389	397	405	404	397	388
13.35	362	364	364	360	357	358	362	369	373	378	382	389	395	401	406	406	401	399
13.55	362	364	364	360	357	358	362	369	373	378	382	389	395	401	406	406	401	399
12.54	365	368	368	365	366	372	375	378	381	388	395	403	403	403	406	407	407	411
12.54	365	368	368	365	366	372	375	378	381	388	395	403	403	403	406	407	407	411
11.73	362	364	364	361	358	359	364	371	377	381	384	390	396	402	405	406	402	400
11.73	362	364	364	361	358	359	364	371	377	381	384	390	396	402	405	406	402	400
10.92	361	364	359	353	348	346	346	348	350	357	365	376	388	397	406	404	397	389
10.92	361	364	359	353	348	346	346	348	350	357	365	376	388	397	406	404	397	389
10.11	364	360	353	349	343	337	336	339	342	348	357	368	385	397	398	400	397	382
10.11	364	360	353	349	343	337	336	339	342	348	357	368	385	397	398	400	397	382
9.30	360	361	355	349	345	342	340	342	346	352	360	372	387	395	402	402	395	385
9.30	360	361	355	349	345	342	340	342	346	352	360	372	387	395	402	402	395	385
8.49	360	363	362	357	353	354	358	362	366	371	378	385	392	398	405	405	398	396
8.49	360	363	362	357	353	354	358	362	366	371	378	385	392	398	405	405	398	396
7.68	361	363	363	360	361	364	369	373	377	383	390	396	398	399	401	402	401	405
7.68	361	363	363	360	361	364	369	373	377	383	390	396	398	399	401	402	401	405
6.87	355	358	357	354	353	354	359	366	373	376	379	385	390	394	397	397	395	394
6.87	355	358	357	354	353	354	359	366	373	376	379	385	390	394	397	397	395	394
6.06	349	351	348	342	337	336	336	339	341	348	356	366	376	385	394	391	384	378
6.06	349	351	348	342	337	336	336	339	341	348	356	366	376	385	394	391	384	378
5.26	345	341	334	329	323	318	316	318	321	327	336	348	364	376	378	380	375	361
5.26	345	341	334	329	323	318	316	318	321	327	336	348	364	376	378	380	375	361
4.45	327	326	318	313	308	304	303	304	307	313	321	333	348	358	362	363	357	345
4.45	327	326	318	313	308	304	303	304	307	313	321	333	348	358	362	363	357	345
3.64	304	306	305	298	292	292	292	295	298	304	311	320	328	336	345	342	335	332
3.64	304	306	305	298	292	292	292	295	298	304	311	320	328	336	345	342	335	332
2.83	288	291	290	284	282	280	282	286	290	295	300	307	315	316	320	320	318	318
2.83	288	291	290	284	282	280	282	286	290	295	300	307	315	316	320	320	318	318
2.02	272	275	271	264	261	261	265	271	274	278	281	286	291	294	297	297	294	294
2.02	272	275	271	264	261	261	265	271	274	278	281	286	291	294	297	297	294	294
1.21	250	252	248	241	237	236	237	240	242	246	251	258	264	269	273	272	268	266
1.21	250	252	248	241	237	236	237	240	242	246	251	258	264	269	273	272	268	266
0.40	226	226	222	218	215	213	213	215	217	220	225	232	241	245	248	248	246	239
0.40	226	226	222	218	215	213	213	215	217	220	225	232	241	245	248	248	246	239

Local N° 1 -- UTN

Proyector: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref. : --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]



	25.01	29.41	29.81	30.21	30.62	31.02	31.42	31.83	32.23	32.63	33.04	33.44	33.84	34.24	34.65	35.05	35.45	35.86
6.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34.39	202	199	197	197	199	204	209	215	218	219	216	213	206	201	198	197	199	202
34.39	202	199	197	197	199	204	209	215	218	219	216	213	206	201	198	197	199	202
33.58	235	232	230	230	233	236	242	244	248	249	245	243	239	234	231	231	232	235
33.58	235	232	230	230	233	236	242	244	248	249	245	243	239	234	231	231	232	235
32.77	267	264	261	262	264	268	272	273	276	277	274	272	270	267	263	262	264	268
32.77	267	264	261	262	264	268	272	273	276	277	274	272	270	267	263	262	264	268
31.96	286	282	281	282	283	287	294	297	300	301	298	295	289	285	282	282	283	286
31.96	286	282	281	282	283	287	294	297	300	301	298	295	289	285	282	282	283	286
31.15	303	297	292	293	298	304	314	319	327	330	322	316	308	300	296	294	297	302
31.15	303	297	292	293	298	304	314	319	327	330	322	316	308	300	296	294	297	302
30.34	318	311	309	309	312	320	332	346	351	351	349	337	324	315	310	310	311	317
30.34	318	311	309	309	312	320	332	346	351	351	349	337	324	315	310	310	311	317
29.53	335	327	324	325	328	336	348	361	366	366	364	354	340	331	326	325	327	333
29.53	335	327	324	325	328	336	348	361	366	366	364	354	340	331	326	325	327	333
28.72	359	354	351	351	355	361	370	374	383	386	377	371	365	357	353	352	354	359
28.72	359	354	351	351	355	361	370	374	383	386	377	371	365	357	353	352	354	359
27.91	381	380	379	380	381	383	387	387	389	389	388	387	384	382	381	381	381	383
27.91	381	380	379	380	381	383	387	387	389	389	388	387	384	382	381	381	381	383
27.10	387	386	385	385	386	388	392	392	394	394	393	393	390	388	386	386	387	388
27.10	387	386	385	385	386	388	392	392	394	394	393	393	390	388	386	386	387	388
26.30	374	369	366	366	370	376	385	390	398	401	393	386	379	372	368	367	369	374
26.30	374	369	366	366	370	376	385	390	398	401	393	386	379	372	368	367	369	374
25.49	363	355	353	353	357	365	377	389	395	395	392	383	369	360	355	355	356	362
25.49	363	355	353	353	357	365	377	389	395	395	392	383	369	360	355	355	356	362
24.68	363	356	354	354	358	366	378	392	397	397	396	384	369	361	356	356	357	363
24.68	363	356	354	354	358	366	378	392	397	397	396	384	369	361	356	356	357	363
23.87	377	371	367	368	372	379	389	394	402	405	397	391	382	375	370	369	372	377
23.87	377	371	367	368	372	379	389	394	402	405	397	391	382	375	370	369	372	377
23.06	393	392	394	394	393	395	399	401	403	403	402	400	397	394	395	395	394	394
23.06	393	392	394	394	393	395	399	401	403	403	402	400	397	394	395	395	394	394
22.25	401	397	395	396	399	402	406	404	405	406	404	406	404	401	398	396	399	402
22.25	401	397	395	396	399	402	406	404	405	406	404	406	404	401	398	396	399	402
21.44	387	383	381	381	384	389	396	400	408	410	402	397	393	387	383	382	384	388
21.44	387	383	381	381	384	389	396	400	408	410	402	397	393	387	383	382	384	388
20.63	372	365	363	363	366	375	386	397	404	405	400	392	379	369	365	364	366	372
20.63	372	365	363	363	366	375	386	397	404	405	400	392	379	369	365	364	366	372
19.82	368	362	360	360	364	370	384	399	403	402	402	389	375	366	362	361	363	368
19.82	368	362	360	360	364	370	384	399	403	402	402	389	375	366	362	361	363	368
19.01	379	372	369	369	374	381	392	399	407	410	401	394	385	377	372	370	373	379
19.01	379	372	369	369	374	381	392	399	407	410	401	394	385	377	372	370	373	379
18.20	395	395	396	396	395	397	401	404	408	409	406	402	399	397	397	398	397	397
18.20	395	395	396	396	395	397	401	404	408	409	406	402	399	397	397	398	397	397
17.39	407	402	399	400	403	409	412	408	410	410	409	411	411	407	402	400	403	408
17.39	407	402	399	400	403	409	412	408	410	410	409	411	411	407	402	400	403	408
16.58	392	391	389	389	392	394	400	404	410	410	406	401	397	394	391	390	392	394
16.58	392	391	389	389	392	394	400	404	410	410	406	401	397	394	391	390	392	394
15.78	376	370	367	368	371	379	390	399	408	409	402	395	383	374	370	368	371	376
15.78	376	370	367	368	371	379	390	399	408	409	402	395	383	374	370	368	371	376
14.97	371	365	362	362	366	373	386	403	405	404	404	392	377	369	364	363	365	370
14.97	371	365	362	362	366	373	386	403	405	404	404	392	377	369	364	363	365	370
14.16	378	372	369	369	373	381	391	400	409	410	403	395	384	376	371	370	373	377



Local N° 1 -- UTN

UTN - 174 m²

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]

Y\X	29.01	29.41	29.81	30.21	30.62	31.02	31.42	31.83	32.23	32.63	33.04	33.44	33.84	34.24	34.65	35.05	35.45	35.85
14.16	378	372	369	369	373	381	391	400	409	410	403	395	384	376	371	370	373	377
13.35	394	393	392	392	394	396	401	404	410	411	407	402	398	395	394	393	395	396
13.35	394	393	392	392	394	396	401	404	410	411	407	402	398	395	394	393	395	396
12.54	409	403	400	400	404	411	412	409	411	411	409	411	413	407	403	400	404	408
12.54	409	403	400	400	404	411	412	409	411	411	409	411	413	407	403	400	404	408
11.73	396	395	395	396	396	397	402	405	409	410	407	403	399	397	397	397	397	397
11.73	396	395	395	396	396	397	402	405	409	410	407	403	399	397	397	397	397	397
10.92	379	373	370	370	374	381	392	400	409	411	403	395	385	377	372	371	374	379
10.92	379	373	370	370	374	381	392	400	409	411	403	395	385	377	372	371	374	379
10.11	370	364	361	362	365	372	385	401	404	404	403	391	376	368	364	362	365	369
10.11	370	364	361	362	365	372	385	401	404	404	403	391	376	368	364	362	365	369
9.30	374	367	365	365	368	377	388	398	406	407	401	393	381	372	367	366	368	374
9.30	374	367	365	365	368	377	388	398	406	407	401	393	381	372	367	366	368	374
8.49	390	386	384	384	388	392	398	402	409	410	404	399	394	390	386	386	387	391
8.49	390	386	384	384	388	392	398	402	409	410	404	399	394	390	386	386	387	391
7.68	402	398	395	396	399	403	407	404	406	406	405	406	405	402	398	396	399	403
7.68	402	398	395	396	399	403	407	404	406	406	405	406	405	402	398	396	399	403
6.87	390	389	391	391	390	392	396	398	401	402	400	397	393	391	392	392	391	395
6.87	390	389	391	391	390	392	396	398	401	402	400	397	393	391	392	392	391	395
6.06	370	363	360	361	365	372	381	388	396	398	390	383	375	368	363	361	365	369
6.06	370	363	360	361	365	372	381	388	396	398	390	383	375	368	363	361	365	369
5.26	349	342	340	341	344	351	364	379	383	383	382	370	355	347	342	342	343	348
5.26	349	342	340	341	344	351	364	379	383	383	382	370	355	347	342	342	343	348
4.45	335	327	325	326	329	337	348	360	366	367	363	354	341	332	327	327	328	334
4.45	335	327	325	326	329	337	348	360	366	367	363	354	341	332	327	327	328	334
3.64	323	318	315	315	319	325	333	338	346	349	341	335	328	321	317	316	318	323
3.64	323	318	315	315	319	325	333	338	346	349	341	335	328	321	317	316	318	323
2.83	311	307	306	306	308	313	319	320	323	324	321	320	315	310	308	307	308	312
2.83	311	307	306	306	308	313	319	320	323	324	321	320	315	310	308	307	308	312
2.02	291	289	288	289	290	292	296	296	300	301	298	296	294	291	290	289	290	291
2.02	291	289	288	289	290	292	296	296	300	301	298	296	294	291	290	289	290	291
1.21	260	257	255	256	258	262	268	271	275	276	272	269	263	260	257	256	258	260
1.21	260	257	255	256	258	262	268	271	275	276	272	269	263	260	257	256	258	260
0.40	234	230	228	228	231	235	241	248	251	251	249	244	237	233	230	229	230	234
0.40	234	230	228	228	231	235	241	248	251	251	249	244	237	233	230	229	230	234

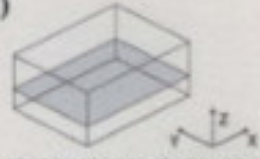
Local N° 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref. : --

ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]



Y\X	36.26	36.66	37.06	37.47	37.87	38.27	38.68	39.08	39.48	39.89	40.29	40.69	41.09	41.50	41.90	42.30	42.71	43.11
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34.39	207	214	217	219	217	214	208	202	199	197	197	200	204	211	215	218	218	215
34.39	207	214	217	219	217	214	208	202	199	197	197	200	204	211	215	218	218	215
33.58	241	243	247	250	247	243	242	235	232	231	231	233	237	242	244	248	248	244
33.58	241	243	247	250	247	243	242	235	232	231	231	233	237	242	244	248	248	244
32.77	271	272	275	277	275	272	272	268	264	262	263	266	268	272	273	276	276	272
32.77	271	272	275	277	275	272	272	268	264	262	263	266	268	272	273	276	276	272
31.96	292	296	299	301	299	296	293	287	283	282	282	284	288	294	297	300	300	297
31.96	292	296	299	301	299	296	293	287	283	282	282	284	288	294	297	300	300	297
31.15	310	317	323	333	325	318	312	302	297	293	295	299	306	315	320	328	327	320
31.15	310	317	323	333	325	318	312	302	297	293	295	299	306	315	320	328	327	320
30.34	327	342	350	351	351	344	328	318	311	310	310	314	322	335	348	350	350	347
30.34	327	342	350	351	351	344	328	318	311	310	310	314	322	335	348	350	350	347
29.53	343	358	366	367	366	358	345	334	327	326	325	330	338	351	362	366	366	361
29.53	343	358	366	367	366	358	345	334	327	326	325	330	338	351	362	366	366	361
28.72	367	373	380	388	381	373	368	360	354	352	353	357	363	370	376	384	383	375
28.72	367	373	380	388	381	373	368	360	354	352	353	357	363	370	376	384	383	375
27.91	386	388	388	389	389	387	387	382	382	381	381	381	384	387	387	389	389	387
27.91	386	388	388	389	389	387	387	382	382	381	381	381	384	387	387	389	389	387
27.10	392	393	393	395	394	393	393	388	387	386	386	387	389	393	392	394	393	392
27.10	392	393	393	395	394	393	393	388	387	386	386	387	389	393	392	394	393	392
26.30	382	388	395	402	396	388	383	374	370	367	368	371	378	385	391	399	399	390
26.30	382	388	395	402	396	388	383	374	370	367	368	371	378	385	391	399	399	390
25.49	372	386	395	396	395	388	374	363	356	354	354	358	367	380	391	395	395	390
25.49	372	386	395	396	395	388	374	363	356	354	354	358	367	380	391	395	395	390
24.68	373	388	397	398	397	390	375	364	357	355	356	360	368	381	394	397	397	394
24.68	373	388	397	398	397	390	375	364	357	355	356	360	368	381	394	397	397	394
23.87	385	392	400	408	401	393	386	377	372	368	370	374	381	390	396	404	403	395
23.87	385	392	400	408	401	393	386	377	372	368	370	374	381	390	396	404	403	395
23.06	398	401	403	404	403	400	399	395	394	395	395	393	396	399	401	403	403	401
23.06	398	401	403	404	403	400	399	395	394	395	395	393	396	399	401	403	403	401
22.25	406	405	405	406	405	405	407	403	399	396	397	400	403	406	404	405	405	403
22.25	406	405	405	406	405	405	407	403	399	396	397	400	403	406	404	405	405	403
21.44	395	398	405	410	406	399	395	389	384	382	382	385	391	397	401	409	408	401
21.44	395	398	405	410	406	399	395	389	384	382	382	385	391	397	401	409	408	401
20.63	382	395	402	405	403	395	383	373	366	364	364	368	377	389	399	404	404	398
20.63	382	395	402	405	403	395	383	373	366	364	364	368	377	389	399	404	404	398
19.82	378	394	403	403	403	396	380	369	363	361	361	365	372	387	401	402	402	400
19.82	378	394	403	403	403	396	380	369	363	361	361	365	372	387	401	402	402	400
19.01	387	396	404	411	405	397	389	379	374	370	372	376	383	393	400	408	408	399
19.01	387	396	404	411	405	397	389	379	374	370	372	376	383	393	400	408	408	399
18.20	401	403	408	409	407	404	402	397	396	398	396	396	398	402	405	408	408	405
18.20	401	403	408	409	407	404	402	397	396	398	396	396	398	402	405	408	408	405
17.39	413	410	410	411	410	410	414	409	403	400	402	405	410	411	408	410	410	408
17.39	413	410	410	411	410	410	414	409	403	400	402	405	410	411	408	410	410	408
16.58	399	403	408	411	409	403	400	394	392	391	391	393	396	400	405	410	410	404
16.58	399	403	408	411	409	403	400	394	392	391	391	393	396	400	405	410	410	404
15.78	386	397	405	410	406	398	388	377	371	369	369	373	382	393	401	408	408	400
15.78	386	397	405	410	406	398	388	377	371	369	369	373	382	393	401	408	408	400
14.97	380	396	406	405	405	399	383	371	366	363	364	367	375	390	404	404	404	403
14.97	380	396	406	405	405	399	383	371	366	363	364	367	375	390	404	404	404	403
14.16	388	397	406	411	407	398	389	378	373	370	370	374	382	394	401	409	409	401



Local Nº 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]

	36.26	36.66	37.06	37.47	37.87	38.27	38.68	39.08	39.48	39.89	40.29	40.69	41.09	41.50	41.90	42.30	42.71	43.11
14.16	388	397	406	411	407	398	389	378	373	370	370	374	382	394	401	409	409	401
13.35	400	403	409	411	410	404	401	395	394	393	393	395	397	401	405	410	409	405
13.35	400	403	409	411	410	404	401	395	394	393	393	395	397	401	405	410	409	405
12.54	414	411	410	411	411	410	415	410	404	401	402	406	412	411	409	410	410	408
12.54	414	411	410	411	411	410	415	410	404	401	402	406	412	411	409	410	410	408
11.73	401	404	409	411	409	404	402	398	396	397	396	396	398	402	406	410	409	405
11.73	401	404	409	411	409	404	402	398	396	397	396	396	398	402	406	410	409	405
10.92	388	398	405	412	406	399	389	380	374	371	371	376	384	394	402	410	409	401
10.92	388	398	405	412	406	399	389	380	374	371	371	376	384	394	402	410	409	401
10.11	380	396	405	404	405	398	382	370	365	362	363	367	374	388	402	403	403	402
10.11	380	396	405	404	405	398	382	370	365	362	363	367	374	388	402	403	403	402
9.30	384	396	403	407	404	397	385	375	368	366	366	370	379	390	399	406	405	399
9.30	384	396	403	407	404	397	385	375	368	366	366	370	379	390	399	406	405	399
8.49	396	400	406	410	407	400	397	391	387	385	385	388	393	398	402	409	409	402
8.49	396	400	406	410	407	400	397	391	387	385	385	388	393	398	402	409	409	402
7.68	407	406	405	407	406	405	408	404	399	396	397	400	404	406	404	406	405	404
7.68	407	406	405	407	406	405	408	404	399	396	397	400	404	406	404	406	405	404
6.87	395	398	401	402	401	398	396	392	391	392	392	391	392	397	399	401	401	395
6.87	395	398	401	402	401	398	396	392	391	392	392	391	392	397	399	401	401	395
6.06	378	385	392	400	394	386	379	370	364	361	362	366	374	382	388	397	396	388
6.06	378	385	392	400	394	386	379	370	364	361	362	366	374	382	388	397	396	388
5.26	359	374	383	383	383	376	361	349	343	341	342	345	353	367	381	382	382	380
5.26	359	374	383	383	383	376	361	349	343	341	342	345	353	367	381	382	382	380
4.45	344	357	365	367	366	359	346	335	328	326	327	330	339	351	361	366	366	360
4.45	344	357	365	367	366	359	346	335	328	326	327	330	339	351	361	366	366	360
3.64	331	336	343	349	344	336	332	324	318	316	316	321	326	334	339	347	347	338
3.64	331	336	343	349	344	336	332	324	318	316	316	321	326	334	339	347	347	338
2.83	318	321	322	325	323	320	319	312	308	307	307	309	314	319	320	324	323	308
2.83	318	321	322	325	323	320	319	312	308	307	307	309	314	319	320	324	323	308
2.02	296	296	299	302	300	296	296	292	290	289	290	290	292	296	297	301	300	296
2.02	296	296	299	302	300	296	296	292	290	289	290	290	292	296	297	301	300	296
1.21	266	270	274	278	275	270	267	261	258	256	256	259	262	268	271	276	275	271
1.21	266	270	274	278	275	270	267	261	258	256	256	259	262	268	271	276	275	271
0.40	238	247	250	251	250	247	239	234	230	229	229	232	236	242	248	251	250	247
0.40	238	247	250	251	250	247	239	234	230	229	229	232	236	242	248	251	250	247

Local N° 1 -- UTN

Proyector: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]



Y\X	43.51	43.91	44.32	44.72	45.12	45.53	45.93	46.33	46.73	47.14	47.54	47.94	48.35	48.75	49.15	49.56	49.96	50.36
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.39	210	203	199	196	196	197	200	205	211	214	215	211	207	199	191	185	180	176
14.39	210	203	199	196	196	197	200	205	211	214	215	211	207	199	191	185	180	176
13.58	242	236	232	230	229	231	233	239	240	243	245	241	236	232	223	217	212	207
13.58	242	236	232	230	229	231	233	239	240	243	245	241	236	232	223	217	212	207
12.77	271	268	265	262	261	263	266	269	269	272	273	269	264	262	255	248	242	236
12.77	271	268	265	262	261	263	266	269	269	272	273	269	264	262	255	248	242	236
11.96	293	287	282	281	280	281	284	291	293	295	296	292	287	281	272	266	259	252
11.96	293	287	282	281	280	281	284	291	293	295	296	292	287	281	272	266	259	252
11.15	314	305	298	293	291	296	301	310	314	321	327	316	308	300	287	279	270	264
11.15	314	305	298	293	291	296	301	310	314	321	327	316	308	300	287	279	270	264
10.34	333	321	313	308	308	310	316	326	341	346	346	343	332	316	302	293	285	278
10.34	333	321	313	308	308	310	316	326	341	346	346	343	332	316	302	293	285	278
19.53	350	337	328	324	324	325	332	342	356	361	361	358	348	332	318	307	300	292
19.53	350	337	328	324	324	325	332	342	356	361	361	358	348	332	318	307	300	292
28.72	370	362	355	351	350	353	357	366	370	376	382	372	362	355	343	335	326	319
28.72	370	362	355	351	350	353	357	366	370	376	382	372	362	355	343	335	326	319
27.91	387	382	381	379	379	379	381	384	384	384	384	381	378	374	367	362	355	346
27.91	387	382	381	379	379	379	381	384	384	384	384	381	378	374	367	362	355	346
27.10	392	388	386	384	384	385	386	390	389	389	389	385	383	379	372	367	360	352
27.10	392	388	386	384	384	385	386	390	389	389	389	385	383	379	372	367	360	352
16.30	385	376	370	366	365	368	372	381	384	391	396	387	377	369	358	349	341	333
16.30	385	376	370	366	365	368	372	381	384	391	396	387	377	369	358	349	341	333
25.49	379	366	357	353	353	354	361	371	384	390	390	386	376	360	346	336	327	320
25.49	379	366	357	353	353	354	361	371	384	390	390	386	376	360	346	336	327	320
24.68	380	366	358	354	354	355	362	372	387	392	391	388	377	360	346	336	328	321
24.68	380	366	358	354	354	355	362	372	387	392	391	388	377	360	346	336	328	321
23.87	389	379	373	368	367	370	375	384	389	395	402	391	382	373	360	351	341	335
23.87	389	379	373	368	367	370	375	384	389	395	402	391	382	373	360	351	341	335
23.06	399	394	392	394	393	392	392	397	396	397	398	395	390	385	378	374	368	359
23.06	399	394	392	394	393	392	392	397	396	397	398	395	390	385	378	374	368	359
22.25	405	402	399	396	395	397	400	403	401	400	400	397	394	393	385	378	370	362
22.25	405	402	399	396	395	397	400	403	401	400	400	397	394	393	385	378	370	362
21.44	396	390	384	380	380	382	386	393	395	401	404	397	388	382	371	363	355	347
21.44	396	390	384	380	380	382	386	393	395	401	404	397	388	382	371	363	355	347
20.63	388	376	367	362	362	363	371	381	392	398	399	393	384	369	355	345	336	329
20.63	388	376	367	362	362	363	371	381	392	398	399	393	384	369	355	345	336	329
19.82	385	371	364	360	359	361	366	377	393	397	396	394	383	365	351	342	333	326
19.82	385	371	364	360	359	361	366	377	393	397	396	394	383	365	351	342	333	326
19.01	392	381	374	369	368	371	377	386	393	400	404	395	385	374	361	352	342	336
19.01	392	381	374	369	368	371	377	386	393	400	404	395	385	374	361	352	342	336
18.20	401	397	395	395	396	394	394	398	399	402	403	399	392	387	380	376	370	360
18.20	401	397	395	395	396	394	394	398	399	402	403	399	392	387	380	376	370	360
17.39	410	409	404	400	398	401	406	410	405	405	404	401	400	400	390	382	373	365
17.39	410	409	404	400	398	401	406	410	405	405	404	401	400	400	390	382	373	365
16.58	400	394	391	389	388	390	391	397	398	403	404	399	391	385	376	371	362	354
16.58	400	394	391	389	388	390	391	397	398	403	404	399	391	385	376	371	362	354
15.78	392	380	371	367	367	369	375	385	394	400	403	395	386	373	359	349	341	333
15.78	392	380	371	367	367	369	375	385	394	400	403	395	386	373	359	349	341	333
14.97	388	373	366	362	361	363	368	380	395	400	398	397	385	367	353	344	335	328
14.97	388	373	366	362	361	363	368	380	395	400	398	397	385	367	353	344	335	328
14.16	392	381	373	368	368	370	376	386	394	401	404	397	386	374	360	351	342	335



Local Nº 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Y\X	Largo del Local [Distancia O-X (m)]																	
	43.51	43.91	44.32	44.72	45.12	45.53	45.93	46.33	46.73	47.14	47.54	47.94	48.35	48.75	49.15	49.56	49.96	50.36
14.16	392	381	373	368	368	370	376	386	394	401	404	397	386	374	360	351	342	335
13.35	400	395	393	392	391	392	392	397	399	404	405	400	392	386	378	373	365	357
12.54	411	410	405	400	399	401	406	410	405	405	405	401	400	401	391	382	373	366
11.73	401	397	395	395	394	394	394	398	400	403	404	400	393	388	379	375	369	360
10.92	393	382	374	370	369	372	377	386	394	401	405	396	386	375	361	352	343	336
10.11	387	372	365	361	360	362	367	379	394	399	397	396	384	366	352	343	334	327
9.30	389	377	369	364	364	365	372	382	392	399	400	394	384	371	356	346	338	330
8.49	389	377	369	364	364	365	372	382	392	399	400	394	384	371	356	346	338	330
7.68	397	392	387	384	383	385	388	394	396	401	403	397	389	382	373	366	358	349
6.87	405	403	399	395	394	396	400	404	401	400	400	397	395	393	385	377	369	361
6.06	405	403	399	395	394	396	400	404	401	400	400	397	395	393	385	377	369	361
5.26	396	391	389	390	390	388	388	393	394	395	395	392	387	382	374	370	365	355
4.45	396	391	389	390	390	388	388	393	394	395	395	392	387	382	374	370	365	355
3.64	382	371	365	360	359	362	367	376	382	388	393	383	374	364	352	343	333	327
2.83	382	371	365	360	359	362	367	376	382	388	393	383	374	364	352	343	333	327
2.02	366	352	344	340	339	341	346	357	372	377	376	374	362	345	332	322	314	307
1.21	366	352	344	340	339	341	346	357	372	377	376	374	362	345	332	322	314	307
0.40	350	337	329	325	324	326	332	343	355	360	360	356	347	331	318	307	300	293
0.40	350	337	329	325	324	326	332	343	355	360	360	356	347	331	318	307	300	293
0.40	333	325	318	314	314	316	321	328	332	339	343	335	325	318	307	298	291	283
0.40	333	325	318	314	314	316	321	328	332	339	343	335	325	318	307	298	291	283
0.40	319	312	307	305	304	305	309	316	316	318	318	314	311	306	296	289	283	276
0.40	319	312	307	305	304	305	309	316	316	318	318	314	311	306	296	289	283	276
0.40	295	291	289	288	287	288	289	293	292	295	296	292	287	284	277	273	267	261
0.40	295	291	289	288	287	288	289	293	292	295	296	292	287	284	277	273	267	261
0.40	268	261	257	255	254	255	258	264	266	270	272	267	262	255	247	242	236	231
0.40	268	261	257	255	254	255	258	264	266	270	272	267	262	255	247	242	236	231
0.40	242	235	230	227	227	228	232	236	244	246	246	243	239	229	222	215	211	206
0.40	242	235	230	227	227	228	232	236	244	246	246	243	239	229	222	215	211	206

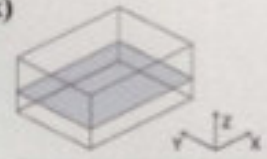
Local N° 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]



Y\X	50.76	51.17	51.57	51.97	52.38	52.78	53.18	53.58	53.99	54.39	54.79	0.00
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34.39	172	169	165	164	161	155	151	143	135	126	119	0
34.39	172	169	165	164	161	155	151	143	135	126	119	0
33.58	202	196	191	189	186	181	177	171	160	150	141	0
33.58	202	196	191	189	186	181	177	171	160	150	141	0
32.77	232	222	216	213	208	202	196	189	178	168	160	0
32.77	232	222	216	213	208	202	196	189	178	168	160	0
31.96	246	238	233	230	222	214	206	197	187	177	169	0
31.96	246	238	233	230	222	214	206	197	187	177	169	0
31.15	260	254	248	245	241	229	221	211	198	187	178	0
31.15	260	254	248	245	241	229	221	211	198	187	178	0
30.34	274	269	266	264	257	248	240	224	210	198	188	0
30.34	274	269	266	264	257	248	240	224	210	198	188	0
29.53	289	283	280	278	270	260	251	235	220	207	196	0
29.53	289	283	280	278	270	260	251	235	220	207	196	0
28.72	314	307	299	295	289	276	265	253	237	223	211	0
28.72	314	307	299	295	289	276	265	253	237	223	211	0
27.91	338	326	316	307	297	285	275	263	250	237	227	0
27.91	338	326	316	307	297	285	275	263	250	237	227	0
27.10	343	331	321	312	301	290	279	267	254	241	231	0
27.10	343	331	321	312	301	290	279	267	254	241	231	0
26.30	328	321	312	309	302	289	277	264	247	233	221	0
26.30	328	321	312	309	302	289	277	264	247	233	221	0
25.49	316	310	306	303	295	284	274	257	242	228	216	0
25.49	316	310	306	303	295	284	274	257	242	228	216	0
24.68	316	311	307	305	296	286	276	258	243	228	217	0
24.68	316	311	307	305	296	286	276	258	243	228	217	0
23.87	330	323	315	312	305	292	280	266	251	237	224	0
23.87	330	323	315	312	305	292	280	266	251	237	224	0
23.06	348	336	327	319	308	296	285	273	260	247	237	0
23.06	348	336	327	319	308	296	285	273	260	247	237	0
22.25	355	343	333	323	312	300	289	277	264	250	239	0
22.25	355	343	333	323	312	300	289	277	264	250	239	0
21.44	341	332	322	318	310	297	285	273	258	243	231	0
21.44	341	332	322	318	310	297	285	273	258	243	231	0
20.63	324	319	314	310	303	292	280	265	248	234	222	0
20.63	324	319	314	310	303	292	280	265	248	234	222	0
19.82	321	314	312	310	301	290	282	262	246	232	221	0
19.82	321	314	312	310	301	290	282	262	246	232	221	0
19.01	330	325	317	314	307	295	283	268	252	238	226	0
19.01	330	325	317	314	307	295	283	268	252	238	226	0
18.20	350	338	328	323	311	299	288	276	263	250	240	0
18.20	350	338	328	323	311	299	288	276	263	250	240	0
17.39	360	350	337	326	315	304	293	282	268	254	242	0
17.39	360	350	337	326	315	304	293	282	268	254	242	0
16.58	347	336	326	321	312	299	288	275	261	249	237	0
16.58	347	336	326	321	312	299	288	275	261	249	237	0
15.78	328	323	317	313	306	296	283	268	251	237	226	0
15.78	328	323	317	313	306	296	283	268	251	237	226	0
14.97	323	317	314	312	302	292	284	264	248	234	223	0
14.97	323	317	314	312	302	292	284	264	248	234	223	0
14.16	329	324	317	314	307	296	283	268	252	238	227	0



Local N° 1 -- UTN

Proyector: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

		Largo del Local [Distancia O-X (m)]											
		50.76	51.17	51.57	51.97	52.38	52.78	53.18	53.58	53.99	54.39	54.79	0.00
14.16	329	324	317	314	307	296	283	268	252	238	227	0	0
13.35	349	337	327	322	312	300	288	276	262	249	238	0	0
13.35	349	337	327	322	312	300	288	276	262	249	238	0	0
12.54	360	352	337	327	316	304	293	282	269	254	242	0	0
12.54	360	352	337	327	316	304	293	282	269	254	242	0	0
11.73	350	338	328	323	312	300	288	276	263	250	240	0	0
11.73	350	338	328	323	312	300	288	276	263	250	240	0	0
10.92	331	325	318	314	307	296	283	268	252	239	227	0	0
10.92	331	325	318	314	307	296	283	268	252	239	227	0	0
10.11	322	315	313	311	301	291	283	263	247	233	222	0	0
10.11	322	315	313	311	301	291	283	263	247	233	222	0	0
9.30	325	320	315	311	304	293	281	266	250	235	224	0	0
9.30	325	320	315	311	304	293	281	266	250	235	224	0	0
8.49	343	333	324	319	311	297	286	274	259	245	233	0	0
8.49	343	333	324	319	311	297	286	274	259	245	233	0	0
7.68	355	344	333	322	312	300	289	278	264	251	239	0	0
7.68	355	344	333	322	312	300	289	278	264	251	239	0	0
6.87	345	333	324	317	306	294	283	272	258	246	236	0	0
6.87	345	333	324	317	306	294	283	272	258	246	236	0	0
6.06	321	315	308	304	298	286	274	261	245	232	220	0	0
6.06	321	315	308	304	298	286	274	261	245	232	220	0	0
5.26	302	296	294	292	283	274	265	247	232	219	209	0	0
5.26	302	296	294	292	283	274	265	247	232	219	209	0	0
4.45	288	284	280	277	270	261	252	237	222	210	201	0	0
4.45	288	284	280	277	270	261	252	237	222	210	201	0	0
3.64	279	273	266	263	258	247	237	227	212	202	194	0	0
3.64	279	273	266	263	258	247	237	227	212	202	194	0	0
2.83	269	262	257	251	244	236	227	219	206	196	189	0	0
2.83	269	262	257	251	244	236	227	219	206	196	189	0	0
2.02	252	244	237	233	229	224	215	208	194	184	176	0	0
2.02	252	244	237	233	229	224	215	208	194	184	176	0	0
1.21	226	220	216	214	211	206	199	192	178	169	160	0	0
1.21	226	220	216	214	211	206	199	192	178	169	160	0	0
0.40	203	199	197	194	190	184	178	169	159	150	144	0	0
0.40	203	199	197	194	190	184	178	169	159	150	144	0	0

### VALORES CARACTERISTICOS OBTENIDOS

Iluminancia Media (Emed):	307 lux
Iluminancia Máxima (Emax):	416 lux
Iluminancia Mínima (Emin):	68 lux
Uniformidad G1 (Emin / Emed):	1 : 4.5
Uniformidad G2 (Emin / Emax):	1 : 6.1
Flujo Total de Lámparas:	1330000 lm
Flujo Total por Unidad de Area:	691 lm/m²
Potencia eléctrica Total:	0.00 kW
Potencia Eléctrica Específica:	0.00 W/m²

Local N° 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref. : --

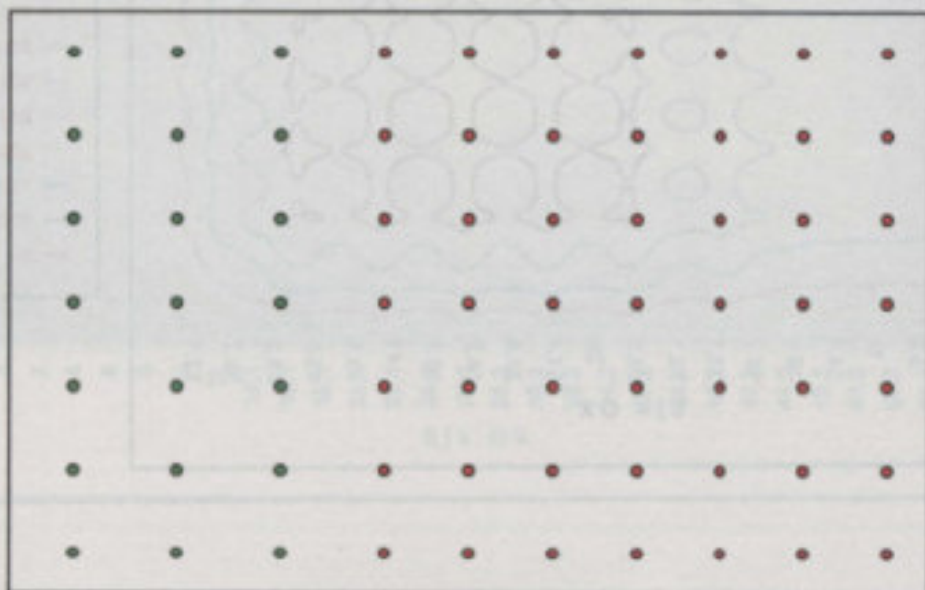
DISTRIBUCION DE LUMINARIAS

Pared 3

Pared 4

Pared 2

Pared 1



Largo: 55 m Ancho: 35 m Altura: 8 m Plano de trabajo: 0.8 m

REFERENCIAS

■ A - ALFA 2 250 W HQI-E Luminarias Encendidas = 49

■ B - ALFA 2 250 W HQI-E Luminarias Encendidas = 21

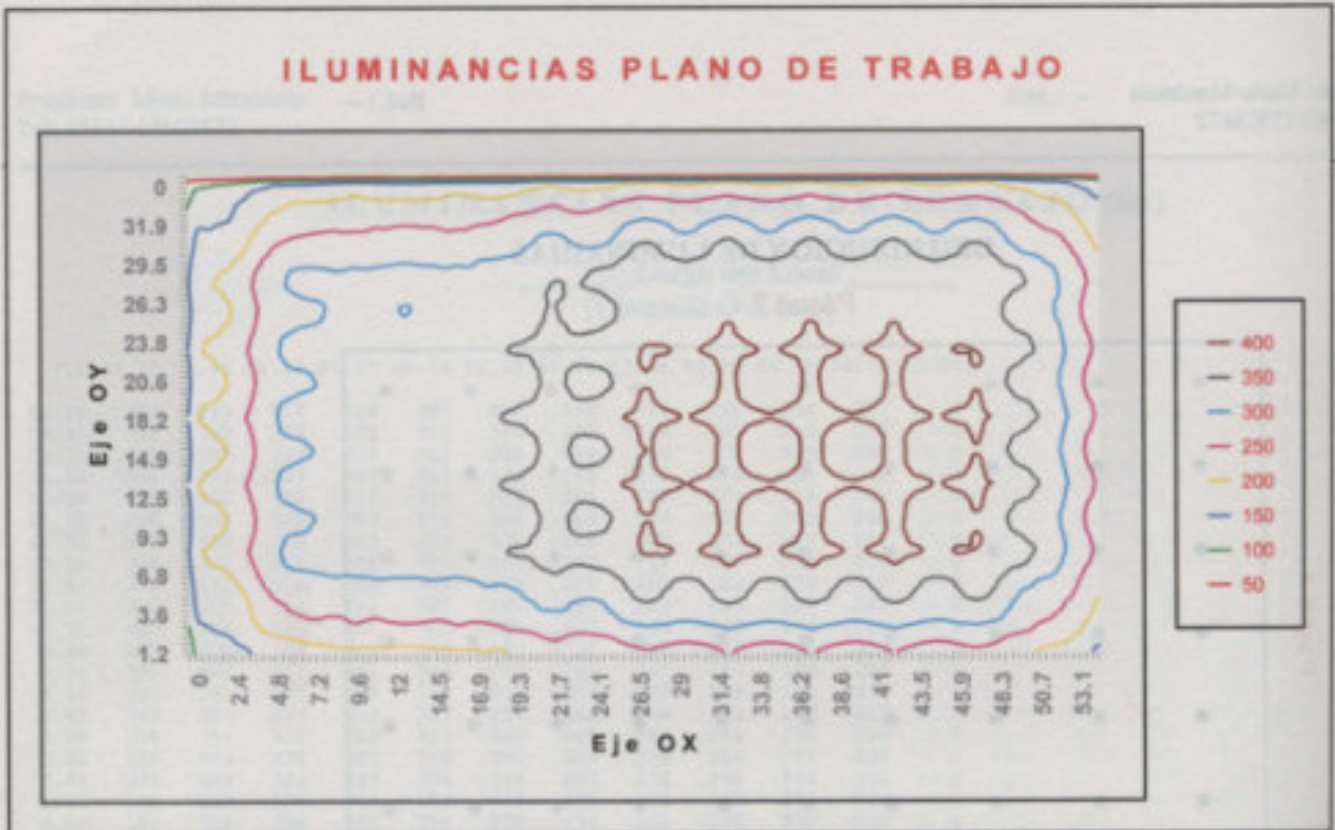




PROYECTO DE ALUMBRADO INTERIOR

Local N° 1 -- UTN

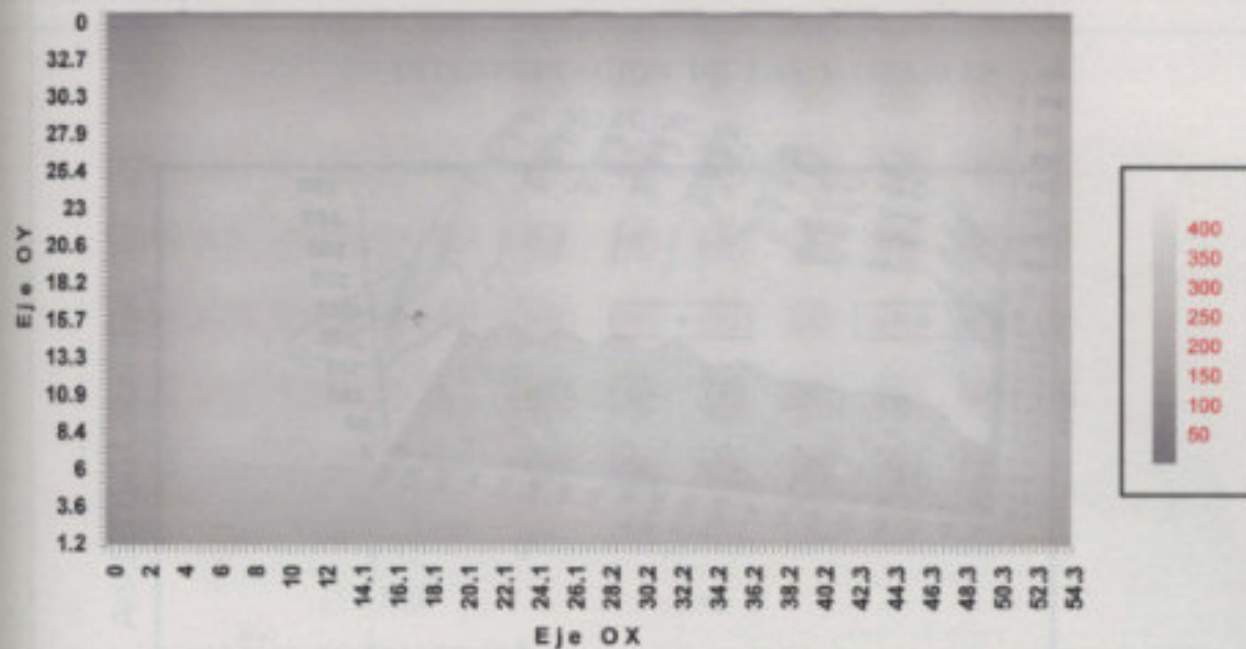
ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO



PROYECTO DE ALUMBRADO INTERIOR

Local N° 1 -- UTN

ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO



Largo del Local Eje X

DEFINICIÓN DE SIMBOLOS

Fig. 1 - Dimensiones del Local  
 Fig. 2 - Ubicación de los puntos de luz  
 Fig. 3 - Diagrama de flujo luminoso

Fig. 4 - Diagrama de flujo luminoso en el plano de trabajo  
 Fig. 5 - Diagrama de flujo luminoso en el plano de trabajo  
 Fig. 6 - Diagrama de flujo luminoso en el plano de trabajo

LISTA DE CUADROS

Tabla 1 - Datos de los puntos de luz  
 Tabla 2 - Datos de los puntos de luz  
 Tabla 3 - Datos de los puntos de luz

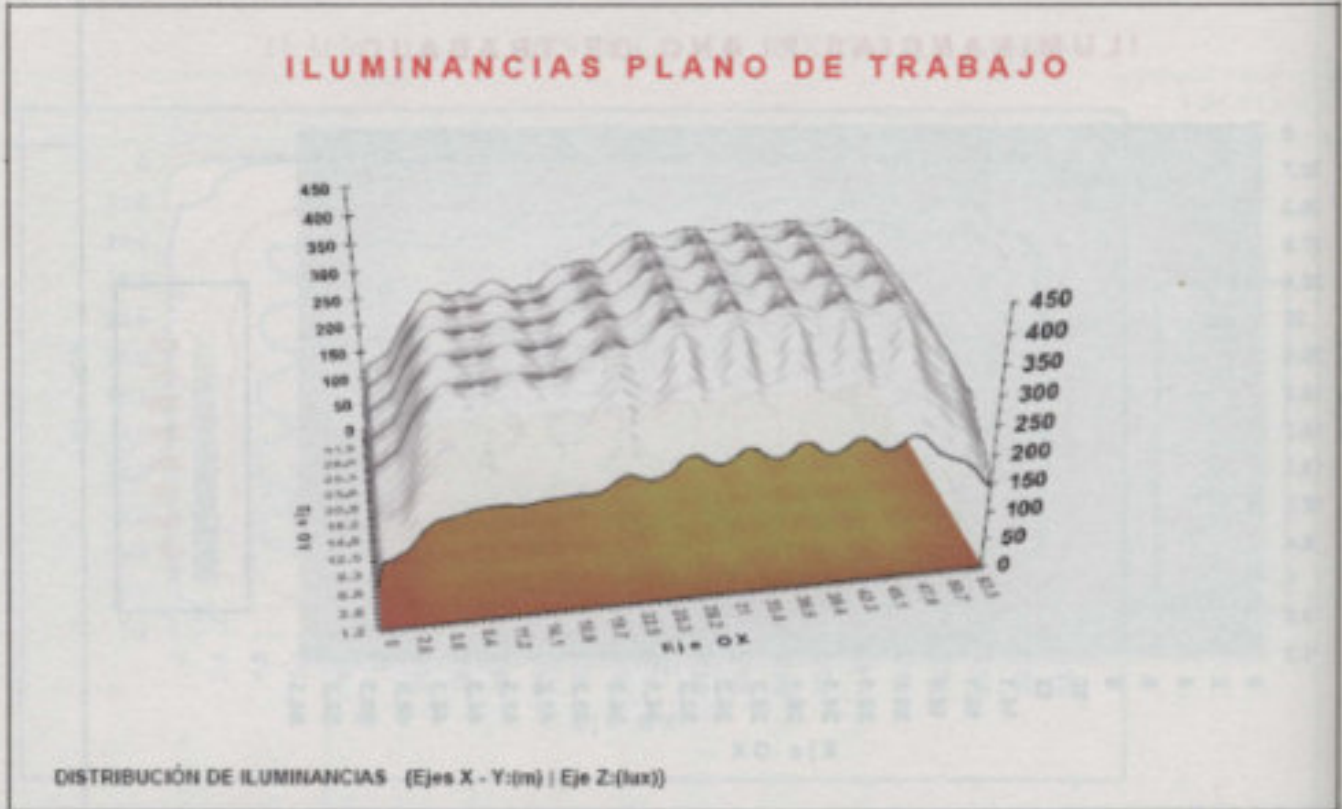
IDENTIFICACIÓN DE LAS ILUMINANCIAS

El presente documento es propiedad de LumenLUX y no debe ser distribuido sin el consentimiento de LumenLUX.



Local N° 1 -- UTN

ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO

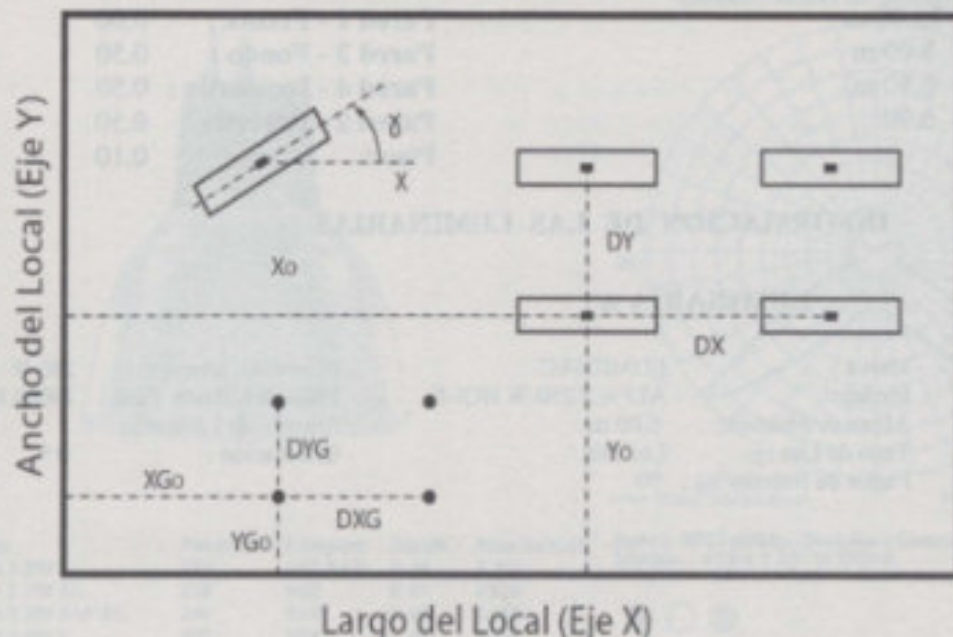


Local N° 1 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

## INTERPRETACION DE LAS VARIABLES



## DISTRIBUCION DE LUMINARIAS:

Eje X: Coincidente con el Largo del Local.

Eje Y: Coincidente con el Ancho del Local.

Los símbolos representan el Centro Geométrico de las Luminarias.

 $X_0$ : Distancia desde el Eje Y al centro de la primera Luminaria (medida según el Largo del local, (Eje X)). $Y_0$ : Distancia desde el Eje X al centro de la primera Luminaria (medida según el Ancho del Local, (Eje Y)). $DX - DY$ : Distancia entre Luminarias según el Eje X ó el Eje Y respectivamente. $NX - NY$ : Número de luminarias en fila, ubicadas a lo largo del Eje X ó del Eje Y respectivamente.

## GRILLA DE CALCULO:

La ubicación de los Puntos de cálculo (Grilla), se define con el mismo criterio.

Coordenadas del Primer punto de Cálculo:  $X_{Go}$ ,  $Y_{Go}$ .Distancias entre Puntos de Cálculo:  $DXG$ ,  $DYG$ :Cantidad de Puntos de Cálculo:  $NXG$ ,  $NYG$ :

## ORIENTACIÓN DE LAS LUMINARIAS

El ángulo Gama de orientación se mide en Sentido Antihorario a partir del Eje X, hasta el eje longitudinal de la luminaria.



Local N° 2 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

**DATOS DEL LOCAL**

Largo (X) : 35.00 m  
 Ancho (Y) : 25.00 m  
 Altura (Z): 8.00 m  
 Plano de trabajo: 0.80 m  
 Coef. Mantenimiento : 0.70

**REFLECTANCIAS**

Techo : 0.70  
 Pared 1 - Frente : 0.00  
 Pared 3 - Fondo : 0.50  
 Pared 4 - Izquierda : 0.50  
 Pared 2 - Derecha : 0.50  
 Piso : 0.10

**INFORMACION DE LAS LUMINARIAS****LUMINARIA A**

Marca : LUMENAC  
 Modelo: ALFA 2 250 W HQI-E  
 Altura de Montaje: 6.00 m  
 Tono de Luz : Luz Día  
 Factor de Balasto(%): 90

Potencia Unitaria : 280 W  
 Flujo de Cálculo Total : 19000 lm  
 Número de Lámparas : 1  
 Orientación : 0 °

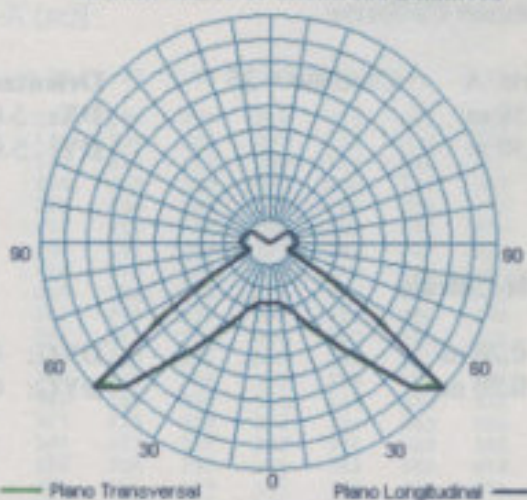
Local N° 2 -- UTN

Proyector: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

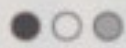
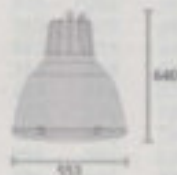
Ref.: --

## FICHA TECNICA DE LUMINARIA

## Curvas Polares de Intensidad Luminosa



Código	Potencia	Lámpara	Zócalo	Peso AxRxC
ALFA 2 250 E	250	MH-SAP	E 40	8.755
ALFA 2 250 EL	250	MH	E 40	8.920
ALFA 2 250 SAP EL	250	SAP	E 40	8.900
ALFA 2 400 E	400	MH	E 40	8.755
ALFA 2 400 EL	400	MH	E 40	9.000

lmáx: 350,6 cd/klm Posición: Gama = 50 Plano C = 90  
Modelo: ALFA 2 250 W HQI-E

  
IP 20 / Clase I


## CARACTERISTICAS TECNICAS

## ALFA 2

Cuerpo: de aluminio inyectado en una sola pieza con aletas de enfriamiento.

Reflector/óptica: pantalla acrílica reflector/refractor prismático de alto rendimiento montada con adaptador metálico.

Pintura: poliéster texturada homeada.

Portalámparas: de tipo cerámico con resorte bajo el contacto central. T240, 16A / 750V y tensión de encendido 5kv.

Cableado: interno con aislación primaria de silicona y malla protectora de fibra de vidrio, y terminal.

Equipo: balasto, ignitor electrónico, capacitor y bornera de conexión. 230V / 50Hz.

Montaje: brida de acero para colgar Ø int. 19 mm.

Accesorio: lente cónica acrílica, con ganchos de acero para sujeción IP23.

Aplicaciones: comercial, decorativa, almacenes y depósitos, etc.



**PROYECTO DE ALUMBRADO INTERIOR**

Local N° 2 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

**UBICACION DE LAS LUMINARIAS****Distribución Uniforme**

Luminaria A - Cantidad = 35

Xo: 2.50 m

Yo: 2.50 m

Orientación 0.00 °

DX: 5.00 m

DY: 5.00 m

Rot. Axial: 0 °

NX: 7

NY: 5

**Grilla de Cálculo**

XGo: 0.20 m

YGo: 0.20 m

DXG: 0.40 m

DYG: 0.40 m

NXG: 87

NYG: 62

Local N° 2 -- UTN

Proyector: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]



Y\X	0.20	0.60	1.00	1.40	1.80	2.20	2.60	3.00	3.40	3.80	4.20	4.60	5.00	5.40	5.80	6.20	6.60	7.00
24.60	143	150	158	166	175	182	188	191	195	197	200	204	209	213	219	226	236	241
24.60	143	150	158	166	175	182	188	191	195	197	200	204	209	213	219	226	236	241
23.79	158	167	176	188	194	201	206	209	211	215	220	225	230	236	241	249	256	261
23.79	158	167	176	188	194	201	206	209	211	215	220	225	230	236	241	249	256	261
23.00	174	182	192	203	210	218	224	227	232	238	246	255	261	267	271	277	281	285
23.00	174	182	192	203	210	218	224	227	232	238	246	255	261	267	271	277	281	285
22.20	186	194	204	213	222	230	238	245	251	256	263	269	276	283	289	298	305	308
22.20	186	194	204	213	222	230	238	245	251	256	263	269	276	283	289	298	305	308
21.40	193	200	210	221	231	241	252	257	259	266	272	278	284	292	300	310	318	327
21.40	193	200	210	221	231	241	252	257	259	266	272	278	284	292	300	310	318	327
20.60	199	208	220	232	246	256	265	271	275	278	283	287	295	302	312	325	340	350
20.60	199	208	220	232	246	256	265	271	275	278	283	287	295	302	312	325	340	350
19.79	207	217	230	241	259	267	277	286	287	289	295	300	306	314	323	336	354	367
19.79	207	217	230	241	259	267	277	286	287	289	295	300	306	314	323	336	354	367
19.00	218	229	242	254	267	279	290	297	300	307	313	318	324	334	343	355	365	375
19.00	218	229	242	254	267	279	290	297	300	307	313	318	324	334	343	355	365	375
18.20	234	243	255	265	277	288	299	310	316	326	336	347	357	363	366	374	379	386
18.20	234	243	255	265	277	288	299	310	316	326	336	347	357	363	366	374	379	386
17.40	237	248	262	273	284	294	306	316	326	339	349	355	362	370	379	388	389	390
17.40	237	248	262	273	284	294	306	316	326	339	349	355	362	370	379	388	389	390
16.60	233	244	256	267	279	290	303	313	318	327	338	346	354	362	367	375	382	389
16.60	233	244	256	267	279	290	303	313	318	327	338	346	354	362	367	375	382	389
15.80	222	233	247	259	274	287	298	305	309	314	320	324	331	340	349	363	376	386
15.80	222	233	247	259	274	287	298	305	309	314	320	324	331	340	349	363	376	386
15.00	219	230	244	257	276	284	294	304	306	308	314	320	327	335	344	357	374	388
15.00	219	230	244	257	276	284	294	304	306	308	314	320	327	335	344	357	374	388
14.20	222	234	247	260	275	287	298	305	309	315	320	325	332	340	350	363	376	386
14.20	222	234	247	260	275	287	298	305	309	315	320	325	332	340	350	363	376	386
13.40	233	245	256	267	280	291	304	313	318	328	338	346	354	362	368	376	382	390
13.40	233	245	256	267	280	291	304	313	318	328	338	346	354	362	368	376	382	390
12.60	238	250	263	274	285	295	307	318	328	341	351	357	364	373	381	390	391	392
12.60	238	250	263	274	285	295	307	318	328	341	351	357	364	373	381	390	391	392
11.80	236	246	258	268	279	291	303	314	320	329	340	351	361	367	370	378	383	390
11.80	236	246	258	268	279	291	303	314	320	329	340	351	361	367	370	378	383	390
11.00	222	234	247	260	274	286	298	305	308	315	321	326	333	342	351	364	374	384
11.00	222	234	247	260	274	286	298	305	308	315	321	326	333	342	351	364	374	384
10.20	215	226	241	253	272	280	290	300	302	304	310	315	322	330	340	353	370	383
10.20	215	226	241	253	272	280	290	300	302	304	310	315	322	330	340	353	370	383
9.40	216	228	242	254	270	281	291	300	303	307	313	317	325	332	342	356	371	381
9.40	216	228	242	254	270	281	291	300	303	307	313	317	325	332	342	356	371	381
8.60	223	234	248	262	274	285	298	305	310	319	326	332	340	348	355	367	374	382
8.60	223	234	248	262	274	285	298	305	310	319	326	332	340	348	355	367	374	382
7.80	229	239	253	263	275	285	297	307	317	327	339	346	354	362	368	376	379	381
7.80	229	239	253	263	275	285	297	307	317	327	339	346	354	362	368	376	379	381
7.00	227	237	249	259	271	281	293	303	311	320	332	342	351	358	361	368	373	377
7.00	227	237	249	259	271	281	293	303	311	320	332	342	351	358	361	368	373	377
6.20	210	222	235	248	260	272	284	290	294	302	308	313	320	329	337	349	358	366
6.20	210	222	235	248	260	272	284	290	294	302	308	313	320	329	337	349	358	366
5.40	196	206	220	231	248	256	266	274	276	279	284	288	296	303	312	326	342	354
5.40	196	206	220	231	248	256	266	274	276	279	284	288	296	303	312	326	342	354
4.60	188	197	210	221	236	244	253	261	262	266	270	274	281	288	297	311	327	339
4.60	188	197	210	221	236	244	253	261	262	266	270	274	281	288	297	311	327	339



Local Nº 2 -- UTN

Proyctó: Mario Marchisio  
 Tel: 03462-15503872

Ref.: --

**ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)**

Y\X	Largo del Local [Distancia O-X (m)]																	
	0.20	0.60	1.00	1.40	1.80	2.20	2.60	3.00	3.40	3.80	4.20	4.60	5.00	5.40	5.80	6.20	6.60	7.00
3.80	178	187	198	207	218	227	238	242	245	251	257	261	266	275	283	295	304	312
3.80	178	187	198	207	218	227	238	242	245	251	257	261	266	275	283	295	304	312
3.00	170	178	187	195	203	211	219	226	230	235	243	249	256	262	268	277	284	288
3.00	170	178	187	195	203	211	219	226	230	235	243	249	256	262	268	277	284	288
2.20	155	163	173	181	189	195	201	206	209	216	224	229	235	242	248	255	258	262
2.20	155	163	173	181	189	195	201	206	209	216	224	229	235	242	248	255	258	262
1.40	141	150	160	169	174	179	184	187	188	194	199	203	209	214	219	228	233	237
1.40	141	150	160	169	174	179	184	187	188	194	199	203	209	214	219	228	233	237
0.60	119	126	134	141	149	153	158	162	163	166	170	173	178	182	188	196	204	209
0.60	119	126	134	141	149	153	158	162	163	166	170	173	178	182	188	196	204	209

Local N° 2 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
 Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
 [Distancia O-X (m)]



TX	7.40	7.80	8.20	8.60	9.00	9.40	9.80	10.20	10.60	11.00	11.40	11.80	12.20	12.60	13.00	13.40	13.80	14.20
24.60	244	244	242	235	230	226	225	225	227	231	237	244	247	248	246	243	234	230
24.60	244	244	242	235	230	226	225	225	227	231	237	244	247	248	246	243	234	230
23.79	266	265	261	260	253	250	248	249	251	254	261	264	268	270	266	263	258	253
23.79	266	265	261	260	253	250	248	249	251	254	261	264	268	270	266	263	258	253
23.00	290	290	286	287	283	282	282	282	282	284	289	289	293	295	292	289	287	284
23.00	290	290	286	287	283	282	282	282	282	284	289	289	293	295	292	289	287	284
22.20	312	311	310	310	304	300	298	299	300	305	312	313	315	317	314	313	309	304
22.20	312	311	310	310	304	300	298	299	300	305	312	313	315	317	314	313	309	304
21.40	336	333	327	323	315	310	308	308	311	317	325	330	338	341	334	327	322	315
21.40	336	333	327	323	315	310	308	308	311	317	325	330	338	341	334	327	322	315
20.60	355	355	350	339	329	322	319	319	322	330	341	353	360	361	357	349	336	327
20.60	355	355	350	339	329	322	319	319	322	330	341	353	360	361	357	349	336	327
19.79	369	370	367	353	341	334	332	332	335	342	355	371	375	375	375	363	348	339
19.79	369	370	367	353	341	334	332	332	335	342	355	371	375	375	375	363	348	339
19.00	385	382	375	369	360	354	351	351	355	361	371	379	387	391	383	375	367	359
19.00	385	382	375	369	360	354	351	351	355	361	371	379	387	391	383	375	367	359
18.20	390	390	387	386	382	381	382	383	382	383	388	390	394	395	393	389	386	383
18.20	390	390	387	386	382	381	382	383	382	383	388	390	394	395	393	389	386	383
17.40	394	394	394	399	396	390	388	388	391	397	401	397	398	399	397	399	401	396
17.40	394	394	394	399	396	390	388	388	391	397	401	397	398	399	397	399	401	396
16.60	395	395	390	388	382	381	379	380	382	384	390	393	400	401	397	392	388	384
16.60	395	395	390	388	382	381	379	380	382	384	390	393	400	401	397	392	388	384
15.80	394	393	385	377	367	361	358	358	362	369	379	389	397	400	393	386	375	366
15.80	394	393	385	377	367	361	358	358	362	369	379	389	397	400	393	386	375	366
15.00	389	391	389	373	361	356	353	353	357	363	375	392	396	395	396	384	369	360
15.00	389	391	389	373	361	356	353	353	357	363	375	392	396	395	396	384	369	360
14.20	395	393	386	378	368	361	358	358	362	369	380	389	398	400	394	386	375	366
14.20	395	393	386	378	368	361	358	358	362	369	380	389	398	400	394	386	375	366
13.40	396	396	390	388	383	382	380	380	383	384	390	393	400	401	397	392	388	384
13.40	396	396	390	388	383	382	380	380	383	384	390	393	400	401	397	392	388	384
12.60	396	396	396	401	398	393	390	390	394	399	403	399	400	401	399	401	403	398
12.60	396	396	396	401	398	393	390	390	394	399	403	399	400	401	399	401	403	398
11.80	394	394	391	390	385	385	386	386	386	387	392	394	398	399	397	393	390	387
11.80	394	394	391	390	385	385	386	386	386	387	392	394	398	399	397	393	390	387
11.00	394	391	384	378	368	363	359	359	364	370	380	387	395	399	392	384	376	367
11.00	394	391	384	378	368	363	359	359	364	370	380	387	395	399	392	384	376	367
10.20	385	387	384	369	357	350	348	348	351	358	371	387	391	391	391	379	364	356
10.20	385	387	384	369	357	350	348	348	351	358	371	387	391	391	391	379	364	356
9.40	387	387	382	371	360	353	350	350	354	362	373	385	391	392	389	380	367	358
9.40	387	387	382	371	360	353	350	350	354	362	373	385	391	392	389	380	367	358
8.60	391	389	382	380	372	368	365	365	368	374	382	385	393	397	389	383	379	371
8.60	391	389	382	380	372	368	365	365	368	374	382	385	393	397	389	383	379	371
7.80	384	384	384	387	383	381	379	379	382	384	388	387	388	389	388	389	387	384
7.80	384	384	384	387	383	381	379	379	382	384	388	387	388	389	388	389	387	384
7.00	380	380	380	379	376	375	376	376	376	377	381	383	384	385	383	382	380	377
7.00	380	380	380	379	376	375	376	376	376	377	381	383	384	385	383	382	380	377
6.20	377	373	366	362	354	348	345	345	349	355	364	369	377	381	373	366	360	352
6.20	377	373	366	362	354	348	345	345	349	355	364	369	377	381	373	366	360	352
5.40	357	358	354	340	329	322	320	320	323	331	342	357	362	362	361	351	337	327
5.40	357	358	354	340	329	322	320	320	323	331	342	357	362	362	361	351	337	327
4.60	342	342	338	325	314	307	305	305	308	315	327	341	346	347	345	335	321	312
4.60	342	342	338	325	314	307	305	305	308	315	327	341	346	347	345	335	321	312



Local N° 2 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Y\X	Largo del Local [Distancia O-X (m)]																	
	7.40	7.80	8.20	8.60	9.00	9.40	9.80	10.20	10.60	11.00	11.40	11.80	12.20	12.60	13.00	13.40	13.80	14.20
3.80	322	318	312	308	299	293	289	289	294	300	309	315	322	326	318	312	305	297
3.80	322	318	312	308	299	293	289	289	294	300	309	315	322	326	318	312	305	297
3.00	293	292	291	288	282	279	278	278	279	283	290	293	296	297	295	292	287	282
3.00	293	292	291	288	282	279	278	278	279	283	290	293	296	297	295	292	287	282
2.20	266	266	263	264	260	258	255	256	258	261	265	266	269	270	268	266	264	261
2.20	266	266	263	264	260	258	255	256	258	261	265	266	269	270	268	266	264	261
1.40	243	241	238	238	231	228	226	226	229	232	239	240	244	247	243	239	236	231
1.40	243	241	238	238	231	228	226	226	229	232	239	240	244	247	243	239	236	231
0.60	212	212	210	204	199	196	193	194	196	200	206	212	215	216	214	211	203	199
0.60	212	212	210	204	199	196	193	194	196	200	206	212	215	216	214	211	203	199

Local N° 2 -- UTN

Proyector: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

**ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)**

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]



TX	14.60	15.00	15.40	15.80	16.20	16.60	17.00	17.40	17.79	18.20	18.60	19.00	19.40	19.79	20.20	20.60	21.00	21.40
14.60	226	227	227	230	234	243	246	248	248	245	238	232	228	226	226	228	232	238
14.60	226	227	227	230	234	243	246	248	248	245	238	232	228	226	226	228	232	238
13.79	251	250	251	254	258	263	267	271	269	265	262	255	252	250	250	252	255	262
13.79	251	250	251	254	258	263	267	271	269	265	262	255	252	250	250	252	255	262
13.00	284	283	284	284	287	290	292	295	294	290	290	286	284	283	283	284	285	289
13.00	284	283	284	284	287	290	292	295	294	290	290	286	284	283	283	284	285	289
12.20	301	300	301	304	310	314	315	317	316	314	313	306	302	300	300	302	306	312
12.20	301	300	301	304	310	314	315	317	316	314	313	306	302	300	300	302	306	312
11.40	311	309	311	315	322	328	334	342	338	330	326	318	312	310	310	312	318	326
11.40	311	309	311	315	322	328	334	342	338	330	326	318	312	310	310	312	318	326
10.60	322	321	322	328	337	350	358	361	361	354	343	332	324	321	321	324	332	342
10.60	322	321	322	328	337	350	358	361	361	354	343	332	324	321	321	324	332	342
10.19	335	333	335	340	348	364	375	375	376	372	356	344	337	334	334	336	343	355
10.19	335	333	335	340	348	364	375	375	376	372	356	344	337	334	334	336	343	355
10.00	354	352	354	359	367	376	383	391	387	379	372	363	357	353	353	357	362	372
10.00	354	352	354	359	367	376	383	391	387	379	372	363	357	353	353	357	362	372
10.20	383	385	384	383	387	390	394	396	395	391	389	385	384	384	384	383	384	389
10.20	383	385	384	383	387	390	394	396	395	391	389	385	384	384	384	383	384	389
10.40	391	389	391	396	401	399	398	400	399	398	402	399	393	390	389	393	398	402
10.40	391	389	391	396	401	399	398	400	399	398	402	399	393	390	389	393	398	402
10.60	382	381	382	384	388	392	397	401	400	394	391	385	384	381	381	383	385	390
10.60	382	381	382	384	388	392	397	401	400	394	391	385	384	381	381	383	385	390
10.80	360	359	360	366	375	386	394	400	398	389	380	370	363	360	359	363	370	380
10.80	360	359	360	366	375	386	394	400	398	389	380	370	363	360	359	363	370	380
11.00	356	355	356	360	369	385	396	396	396	393	377	364	358	355	355	358	364	376
11.00	356	355	356	360	369	385	396	396	396	393	377	364	358	355	355	358	364	376
11.20	361	359	361	366	375	387	394	401	399	390	381	371	364	360	360	363	370	381
11.20	361	359	361	366	375	387	394	401	399	390	381	371	364	360	360	363	370	381
11.40	383	382	383	385	388	393	398	402	401	394	391	385	384	382	382	384	385	391
11.40	383	382	383	385	388	393	398	402	401	394	391	385	384	382	382	384	385	391
12.60	393	391	393	398	403	401	400	402	401	400	404	401	395	392	392	395	400	404
12.60	393	391	393	398	403	401	400	402	401	400	404	401	395	392	392	395	400	404
11.80	387	388	387	387	390	393	397	399	399	394	392	388	387	388	388	387	388	392
11.80	387	388	387	387	390	393	397	399	399	394	392	388	387	388	388	387	388	392
11.00	362	360	362	367	376	384	392	400	396	388	381	371	365	361	361	365	371	381
11.00	362	360	362	367	376	384	392	400	396	388	381	371	365	361	361	365	371	381
10.20	351	349	351	356	364	380	391	391	392	388	372	360	352	350	350	352	359	371
10.20	351	349	351	356	364	380	391	391	392	388	372	360	352	350	350	352	359	371
9.40	352	352	352	358	368	381	389	393	392	385	373	363	355	352	351	355	362	373
9.40	352	352	352	358	368	381	389	393	392	385	373	363	355	352	351	355	362	373
8.60	368	366	368	372	379	384	390	397	394	386	383	375	370	367	367	369	375	383
8.60	368	366	368	372	379	384	390	397	394	386	383	375	370	367	367	369	375	383
7.80	381	380	382	384	387	389	388	390	389	388	389	385	383	381	381	383	385	389
7.80	381	380	382	384	387	389	388	390	389	388	389	385	383	381	381	383	385	389
7.00	377	377	377	377	380	383	384	385	385	383	382	378	377	377	377	377	378	382
7.00	377	377	377	377	380	383	384	385	385	383	382	378	377	377	377	377	378	382
6.20	348	346	348	352	360	367	373	382	378	370	365	356	350	346	346	350	356	364
6.20	348	346	348	352	360	367	373	382	378	370	365	356	350	346	346	350	356	364
5.40	322	321	322	327	337	351	361	363	362	357	343	332	324	321	321	324	332	343
5.40	322	321	322	327	337	351	361	363	362	357	343	332	324	321	321	324	332	343
4.60	307	306	307	312	322	336	346	347	347	342	328	316	309	306	306	309	316	327
4.60	307	306	307	312	322	336	346	347	347	342	328	316	309	306	306	309	316	327



Local N° 2 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
 Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
 [Distancia O-X (m)]

Y\X	14.60	15.00	15.40	15.80	16.20	16.60	17.00	17.40	17.79	18.20	18.60	19.00	19.40	19.79	20.20	20.60	21.00	21.40
3.80	293	290	293	297	306	312	319	327	323	315	310	301	295	291	291	294	301	318
3.80	293	290	293	297	306	312	319	327	323	315	310	301	295	291	291	294	301	318
3.00	279	279	279	282	287	292	295	297	296	294	290	284	280	279	279	280	284	290
3.00	279	279	279	282	287	292	295	297	296	294	290	284	280	279	279	280	284	290
2.20	258	256	258	261	264	266	268	271	270	267	266	262	259	257	257	259	262	268
2.20	258	256	258	261	264	266	268	271	270	267	266	262	259	257	257	259	262	268
1.40	228	228	228	231	237	240	243	247	245	241	240	233	230	228	228	230	233	240
1.40	228	228	228	231	237	240	243	247	245	241	240	233	230	228	228	230	233	240
0.60	195	195	195	199	203	211	214	216	215	213	206	201	197	195	195	197	201	206
0.60	195	195	195	199	203	211	214	216	215	213	206	201	197	195	195	197	201	206



Local N° 2 -- UTN

Proyector: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

**ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)**

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]



	11.79	22.20	22.60	23.00	23.40	23.79	24.20	24.60	25.00	25.40	25.79	26.20	26.60	27.00	27.40	27.79	28.20	28.60
14.60	245	247	248	246	242	234	229	225	225	225	228	232	240	243	244	243	239	230
14.60	245	247	248	246	242	234	229	225	225	225	228	232	240	243	244	243	239	230
13.79	265	269	270	266	262	257	253	250	248	250	252	256	260	263	267	264	258	254
13.79	265	269	270	266	262	257	253	250	248	250	252	256	260	263	267	264	258	254
13.00	290	294	295	292	289	287	283	283	281	282	282	285	287	288	291	288	283	281
13.00	290	294	295	292	289	287	283	283	281	282	282	285	287	288	291	288	283	281
12.20	313	316	317	314	313	309	303	300	298	299	302	307	311	311	312	310	306	303
12.20	313	316	317	314	313	309	303	300	298	299	302	307	311	311	312	310	306	303
11.40	330	338	341	334	327	321	314	309	308	309	313	319	324	330	337	332	322	316
11.40	330	338	341	334	327	321	314	309	308	309	313	319	324	330	337	332	322	316
10.60	354	360	361	357	349	336	326	320	320	320	325	334	347	353	356	354	345	332
10.60	354	360	361	357	349	336	326	320	320	320	325	334	347	353	356	354	345	332
9.79	371	375	375	374	363	347	339	333	332	333	337	345	360	371	370	369	363	345
9.79	371	375	375	374	363	347	339	333	332	333	337	345	360	371	370	369	363	345
9.00	379	387	391	383	375	366	358	353	350	352	357	364	372	379	386	380	371	362
9.00	379	387	391	383	375	366	358	353	350	352	357	364	372	379	386	380	371	362
8.20	391	395	395	393	389	386	382	382	383	382	381	384	386	389	390	388	382	378
8.20	391	395	395	393	389	386	382	382	383	382	381	384	386	389	390	388	382	378
7.40	398	398	399	397	398	400	395	390	387	389	394	398	396	393	395	392	389	391
7.40	398	398	399	397	398	400	395	390	387	389	394	398	396	393	395	392	389	391
6.60	393	400	401	397	391	387	383	381	379	381	382	385	389	393	396	394	385	380
6.60	393	400	401	397	391	387	383	381	379	381	382	385	389	393	396	394	385	380
5.80	389	397	400	393	385	374	365	359	357	358	363	372	383	389	395	391	380	370
5.80	389	397	400	393	385	374	365	359	357	358	363	372	383	389	395	391	380	370
5.00	393	396	395	396	384	368	359	355	353	354	358	366	381	392	390	389	384	366
5.00	393	396	395	396	384	368	359	355	353	354	358	366	381	392	390	389	384	366
4.20	390	398	400	394	386	374	365	360	358	359	364	372	383	390	396	391	381	370
4.20	390	398	400	394	386	374	365	360	358	359	364	372	383	390	396	391	381	370
3.40	394	400	401	397	392	387	384	382	380	381	382	385	389	393	397	394	385	381
3.40	394	400	401	397	392	387	384	382	380	381	382	385	389	393	397	394	385	381
2.60	399	400	401	399	400	402	397	392	389	391	396	400	398	395	397	394	391	393
2.60	399	400	401	399	400	402	397	392	389	391	396	400	398	395	397	394	391	393
1.80	394	398	399	397	392	389	386	386	387	385	384	387	390	393	394	392	386	382
1.80	394	398	399	397	392	389	386	386	387	385	384	387	390	393	394	392	386	382
1.00	388	396	399	391	383	375	366	361	358	361	365	373	381	388	395	389	379	371
1.00	388	396	399	391	383	375	366	361	358	361	365	373	381	388	395	389	379	371
0.20	387	391	391	390	379	363	355	350	348	349	354	361	377	387	386	385	379	361
0.20	387	391	391	390	379	363	355	350	348	349	354	361	377	387	386	385	379	361
0.40	385	391	392	388	380	367	357	351	350	351	356	365	378	385	388	385	377	363
0.40	385	391	392	388	380	367	357	351	350	351	356	365	378	385	388	385	377	363
0.60	386	393	397	389	383	378	371	367	365	366	369	376	381	385	392	387	378	373
0.60	386	393	397	389	383	378	371	367	365	366	369	376	381	385	392	387	378	373
0.80	388	388	389	388	388	387	384	380	379	380	382	385	386	384	385	383	380	379
0.80	388	388	389	388	388	387	384	380	379	380	382	385	386	384	385	383	380	379
1.00	383	385	385	383	382	379	376	376	375	376	375	377	380	380	381	379	375	372
1.00	383	385	385	383	382	379	376	376	375	376	375	377	380	380	381	379	375	372
1.20	369	377	381	373	366	359	352	347	344	346	350	358	364	370	377	372	362	355
1.20	369	377	381	373	366	359	352	347	344	346	350	358	364	370	377	372	362	355
1.40	357	362	362	361	351	336	326	321	320	320	325	334	349	357	358	356	349	333
1.40	357	362	362	361	351	336	326	321	320	320	325	334	349	357	358	356	349	333
1.60	341	347	347	345	335	321	311	306	305	305	310	319	333	342	343	341	334	319
1.60	341	347	347	345	335	321	311	306	305	305	310	319	333	342	343	341	334	319



Local N° 2 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]

Y\X	21.79	22.20	22.60	23.00	23.40	23.79	24.20	24.60	25.00	25.40	25.79	26.20	26.60	27.00	27.40	27.79	28.20	28.60
3.80	315	322	326	318	312	305	297	292	289	291	295	303	310	315	323	317	308	301
3.80	315	322	326	318	312	305	297	292	289	291	295	303	310	315	323	317	308	301
3.00	293	296	297	294	291	286	281	278	278	278	280	285	289	291	293	291	287	282
3.00	293	296	297	294	291	286	281	278	278	278	280	285	289	291	293	291	287	282
2.20	266	269	270	268	265	264	260	257	255	256	259	262	263	265	267	265	260	258
2.20	266	269	270	268	265	264	260	257	255	256	259	262	263	265	267	265	260	258
1.40	240	245	247	242	239	236	230	227	226	227	229	234	237	240	243	240	235	233
1.40	240	245	247	242	239	236	230	227	226	227	229	234	237	240	243	240	235	233
0.60	212	215	216	214	210	203	198	194	194	194	197	201	208	211	213	211	207	200
0.60	212	215	216	214	210	203	198	194	194	194	197	201	208	211	213	211	207	200

Local N° 2 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]



TX	29.00	29.40	29.79	30.20	30.60	31.00	31.40	31.79	32.20	32.59	33.00	33.40	33.79	34.20	34.59	0.00
29.60	223	216	211	206	202	199	195	193	190	185	178	172	162	154	146	0
29.60	223	216	211	206	202	199	195	193	190	185	178	172	162	154	146	0
29.79	245	239	233	228	223	217	213	210	208	204	197	191	181	171	162	0
29.79	245	239	233	228	223	217	213	210	208	204	197	191	181	171	162	0
29.00	274	268	264	258	250	242	235	229	226	222	214	206	197	186	178	0
29.00	274	268	264	258	250	242	235	229	226	222	214	206	197	186	178	0
29.20	294	285	280	273	265	259	254	248	242	235	227	217	208	199	190	0
29.20	294	285	280	273	265	259	254	248	242	235	227	217	208	199	190	0
29.40	305	295	288	281	274	269	263	259	255	247	236	226	214	205	196	0
29.40	305	295	288	281	274	269	263	259	255	247	236	226	214	205	196	0
29.60	318	306	298	291	284	281	276	274	268	260	252	240	224	214	203	0
29.60	318	306	298	291	284	281	276	274	268	260	252	240	224	214	203	0
29.79	330	318	310	303	296	292	288	288	282	272	265	250	233	223	211	0
29.79	330	318	310	303	296	292	288	288	282	272	265	250	233	223	211	0
29.00	349	338	329	321	315	310	304	300	294	286	274	261	245	235	223	0
29.00	349	338	329	321	315	310	304	300	294	286	274	261	245	235	223	0
29.20	370	364	360	353	342	331	321	314	305	294	283	271	258	249	238	0
29.20	370	364	360	353	342	331	321	314	305	294	283	271	258	249	238	0
29.40	384	374	366	358	351	345	334	322	311	300	290	278	266	255	243	0
29.40	384	374	366	358	351	345	334	322	311	300	290	278	266	255	243	0
29.60	370	364	357	350	342	332	322	316	309	297	286	273	260	250	239	0
29.60	370	364	357	350	342	332	322	316	309	297	286	273	260	250	239	0
29.00	356	344	335	328	321	317	311	308	301	293	282	268	251	240	227	0
29.00	356	344	335	328	321	317	311	308	301	293	282	268	251	240	227	0
29.00	350	339	330	323	316	310	307	307	300	289	282	266	248	236	225	0
29.00	350	339	330	323	316	310	307	307	300	289	282	266	248	236	225	0
29.20	356	344	336	329	322	317	312	308	302	293	283	268	251	240	228	0
29.20	356	344	336	329	322	317	312	308	302	293	283	268	251	240	228	0
29.40	371	365	358	350	342	332	323	316	310	298	287	274	260	250	239	0
29.40	371	365	358	350	342	332	323	316	310	298	287	274	260	250	239	0
29.60	386	376	368	360	353	347	336	324	313	302	292	279	267	257	244	0
29.60	386	376	368	360	353	347	336	324	313	302	292	279	267	257	244	0
29.00	374	368	364	357	345	335	324	317	309	298	286	273	261	251	240	0
29.00	374	368	364	357	345	335	324	317	309	298	286	273	261	251	240	0
29.00	357	346	337	329	323	318	312	308	301	293	281	267	251	241	228	0
29.00	357	346	337	329	323	318	312	308	301	293	281	267	251	241	228	0
29.20	346	334	326	319	312	307	303	303	296	285	278	262	244	233	221	0
29.20	346	334	326	319	312	307	303	303	296	285	278	262	244	233	221	0
8.40	349	336	328	321	314	310	305	303	296	286	278	264	246	235	222	0
8.40	349	336	328	321	314	310	305	303	296	286	278	264	246	235	222	0
8.60	361	351	344	336	328	323	315	308	303	292	280	267	253	241	228	0
8.60	361	351	344	336	328	323	315	308	303	292	280	267	253	241	228	0
7.80	372	364	358	350	342	333	323	313	302	291	281	269	256	246	234	0
7.80	372	364	358	350	342	333	323	313	302	291	281	269	256	246	234	0
7.00	364	359	355	347	336	326	316	309	298	287	277	265	252	242	231	0
7.00	364	359	355	347	336	326	316	309	298	287	277	265	252	242	231	0
6.20	343	332	323	316	310	305	298	293	288	279	267	254	239	228	216	0
6.20	343	332	323	316	310	305	298	293	288	279	267	254	239	228	216	0
5.40	319	306	299	292	285	282	277	277	271	261	255	240	223	213	201	0
5.40	319	306	299	292	285	282	277	277	271	261	255	240	223	213	201	0
4.60	304	292	285	278	271	268	264	264	258	249	244	229	213	204	192	0
4.60	304	292	285	278	271	268	264	264	258	249	244	229	213	204	192	0



Local N° 2 -- UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

### ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO (lux)

Largo del Local  
[Distancia O-X (m)]

Y\X	29.00	29.40	29.79	30.20	30.60	31.00	31.40	31.79	32.20	32.59	33.00	33.40	33.79	34.20	34.59	0.00
3.80	289	278	270	263	258	254	248	245	240	233	223	213	200	192	183	0
3.80	289	278	270	263	258	254	248	245	240	233	223	213	200	192	183	0
3.00	272	265	260	253	245	239	233	230	223	215	208	199	189	182	174	0
3.00	272	265	260	253	245	239	233	230	223	215	208	199	189	182	174	0
2.20	251	244	238	233	226	220	212	208	204	199	194	185	176	168	159	0
2.20	251	244	238	233	226	220	212	208	204	199	194	185	176	168	159	0
1.40	223	217	211	206	201	196	191	188	186	182	178	171	163	154	145	0
1.40	223	217	211	206	201	196	191	188	186	182	178	171	163	154	145	0
0.60	192	185	180	175	172	168	164	164	161	156	151	146	136	130	122	0
0.60	192	185	180	175	172	168	164	164	161	156	151	146	136	130	122	0

### VALORES CARACTERISTICOS OBTENIDOS

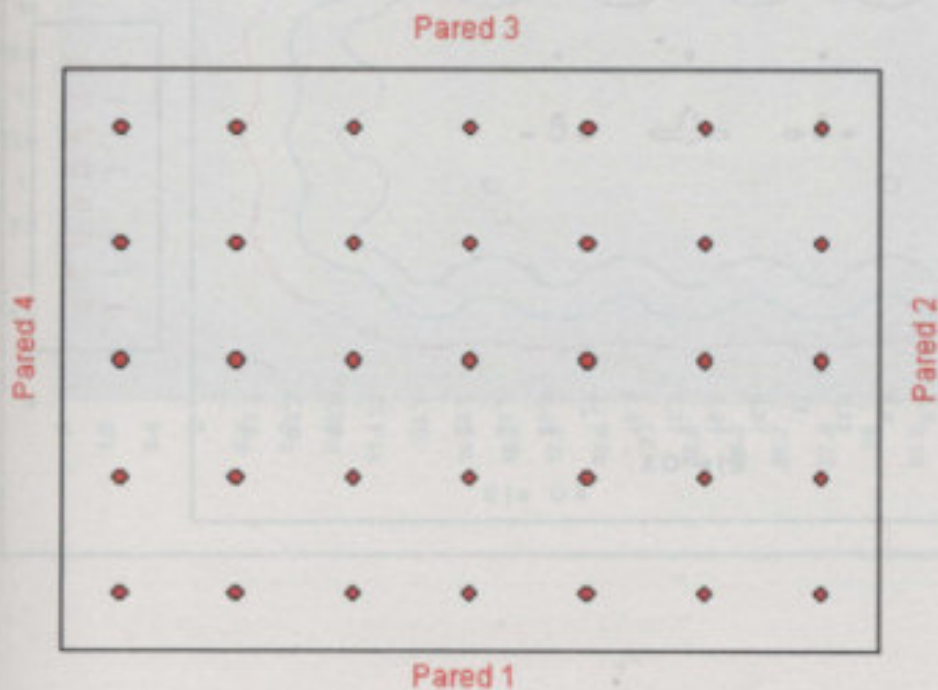
Iluminancia Media (Emed):	310 lux
Iluminancia Máxima (Emax):	405 lux
Iluminancia Mínima (Emin):	112 lux
Uniformidad G1 (Emin / Emed):	1 : 2.7
Uniformidad G2 (Emin / Emax):	1 : 3.6
Flujo Total de Lámparas:	665000 lm
Flujo Total por Unidad de Area:	760 lm/m²
Potencia eléctrica Total:	9.80 kW
Potencia Eléctrica Específica:	11.20 W/m²

Local N° 2 -- UTN

Proyector: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

DISTRIBUCION DE LUMINARIAS



Largo: 35 m Ancho: 25 m Altura: 8 m Plano de trabajo: 0.8 m

REFERENCIAS

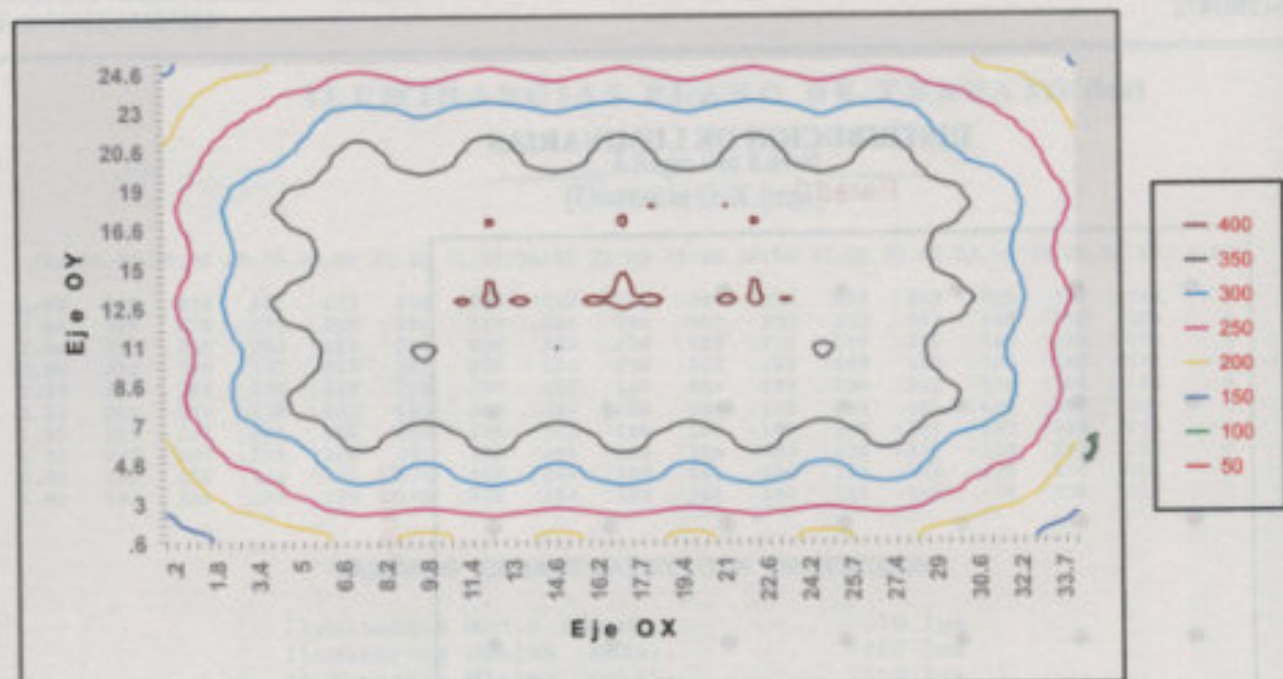
■ A - ALFA 2.250 W HQI-E

Luminarias Encendidas = 35



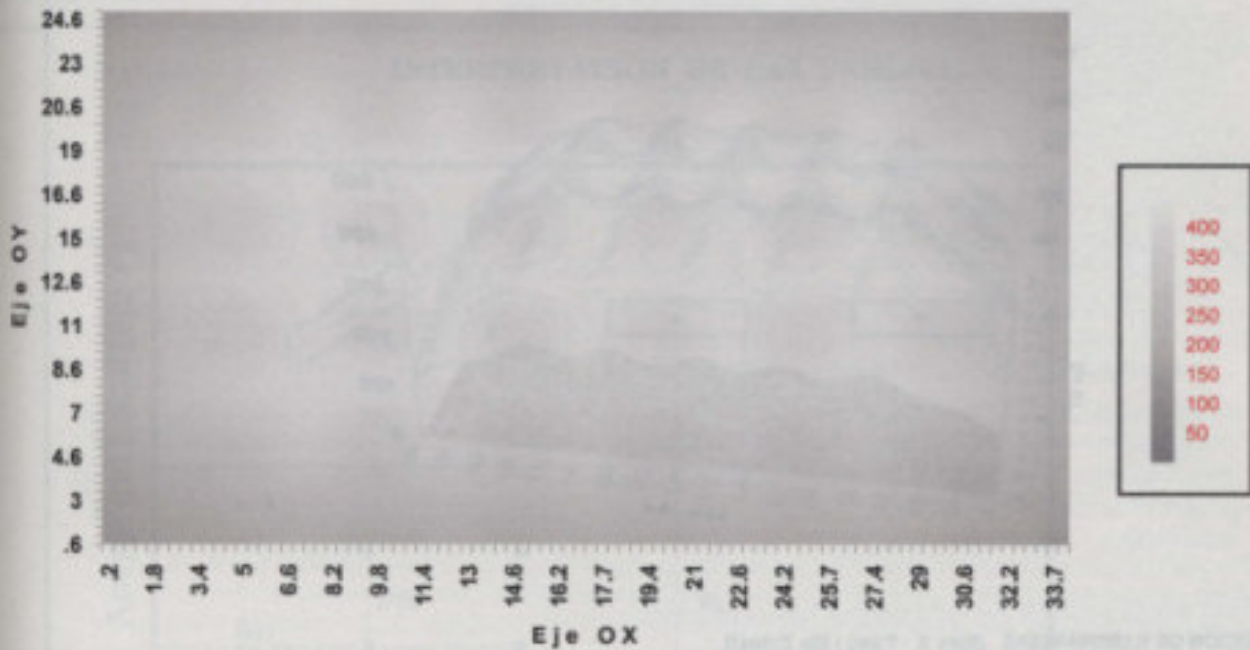
Local N° 2 -- UTN

ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO



Local N° 2 -- UTN

ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO



Largo del Local (Eje X)

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO

El 2º. Considerando que el Largo del Local es de 33.7 m. y el Ancho de 11.4 m. se ha considerado un sistema de iluminación con 2 luminarias por metro cuadrado de área iluminada.

Se han considerado 2 luminarias por metro cuadrado de área iluminada en el centro del local y 1 luminaria por metro cuadrado de área iluminada en los extremos del local.

El 3º. Considerando que el local es de tipo oficina se ha considerado un sistema de iluminación con 2 luminarias por metro cuadrado de área iluminada.

CONSIDERACIONES DE LA ILUMINANCIA

La iluminación de las oficinas se debe considerar en el plano de trabajo de 0.75 m. de altura.

Considerando el Primer grado de Uniformidad (U1) de 0.75.

Considerando el Segundo grado de Uniformidad (U2) de 0.50.

Considerando el Tercer grado de Uniformidad (U3) de 0.30.

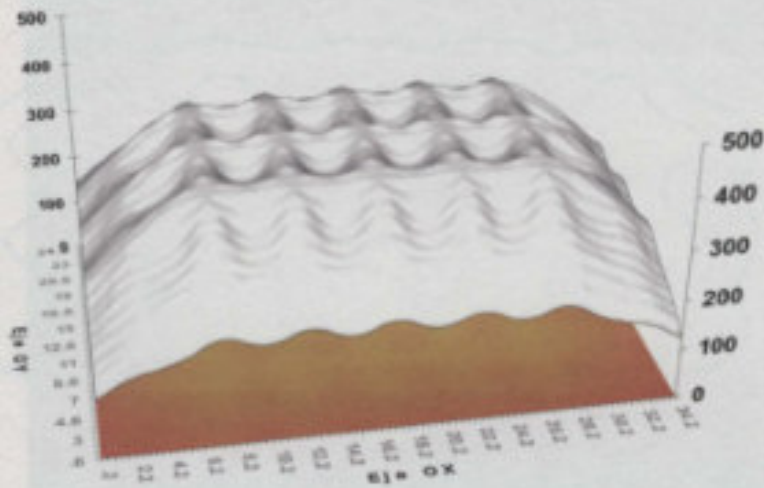
CONSIDERACIONES DE LA ILUMINANCIA

El Segundo Grado de Uniformidad (U2) se ha considerado en el plano de trabajo de 0.75 m. de altura.



Local N° 2 -- UTN

**ILUMINANCIAS PLANO DE TRABAJO**



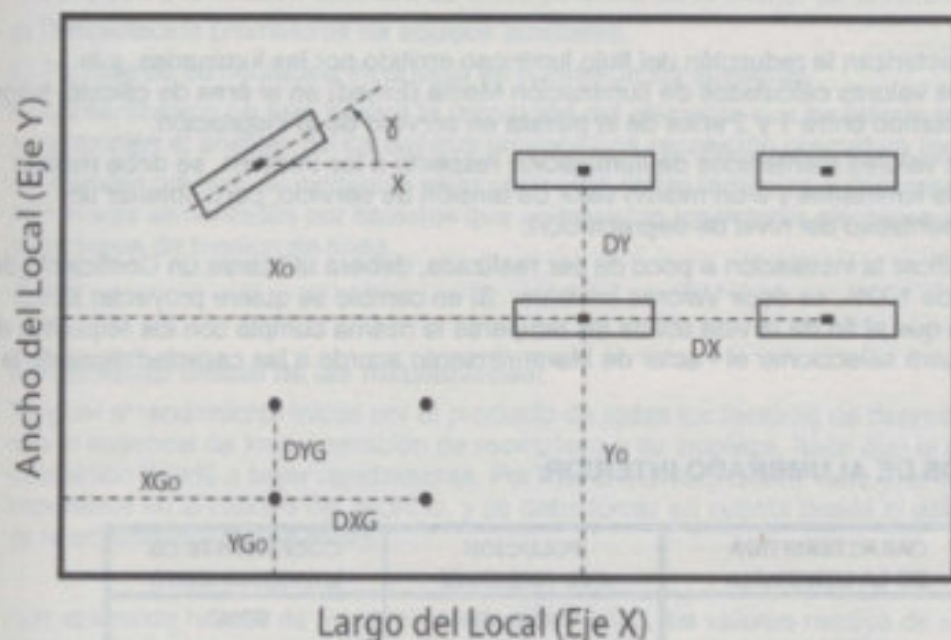
DISTRIBUCIÓN DE ILUMINANCIAS (Ejes X - Y:(m) | Eje Z:(lux))

**PROYECTO DE ALUMBRADO INTERIOR**

Local N° 2 – UTN

Proyectó: Mario Marchisio  
Tel: 03462-15503872

Ref.: --

**INTERPRETACION DE LAS VARIABLES****DISTRIBUCION DE LUMINARIAS:**

Eje X: Coincidente con el Largo del Local.

Eje Y: Coincidente con el Ancho del Local.

Los símbolos representan el Centro Geométrico de las Luminarias.

Xo: Distancia desde el Eje Y al centro de la primer Luminaria (medida según el Largo del local, (Eje X)).

Yo: Distancia desde el Eje X al centro de la primer Luminaria (medida según el Ancho del Local, (Eje Y)).

DX - DY: Distancia entre Luminarias según el Eje X ó el Eje Y respectivamente.

NX - NY: Número de luminarias en fila, ubicadas a lo largo del Eje X ó del Eje Y respectivamente.

**GRILLA DE CALCULO:**

La ubicación de los Puntos de cálculo (Grilla), se define con el mismo criterio.

Coordenadas del Primer punto de Cálculo: XGo, YGo.

Distancias entre Puntos de Cálculo: DXG, DYG:

Cantidad de Puntos de Cálculo: NXG, NYG:

**ORIENTACIÓN DE LAS LUMINARIAS**

El ángulo Gama de orientación se mide en Sentido Antihorario a partir del Eje X, hasta el eje longitudinal de la luminaria.



## ANEXO 1 - GENERAL - COEFICIENTES DE MANTENIMIENTO

### GUIA PARA CALCULAR NIVELES MANTENIDOS DE ILUMINACION

Depreciación de las Instalaciones

Rendimiento Global de las Instalaciones

Reducción del Flujo Luminoso de las Lámparas

Ensuciamiento y Envejecimiento de Lámparas y Luminarias

Reducción de la Vida Útil de los Balastos

Influencia de la Temperatura en las Luminarias

El Mantenimiento de las Instalaciones

Las Tablas caracterizan la reducción del flujo luminoso emitido por las luminarias, y la reducción de los valores calculados de Iluminación Media (E<sub>med</sub>) en el área de cálculo, luego de haber transcurrido entre 1 y 2 años de la puesta en servicio de la instalación.

El control de los valores mantenidos de Iluminación respecto a los iniciales, se debe realizar entre las mismas luminarias y a un mismo valor de tensión de servicio, para obtener un resultado representativo del nivel de depreciación.

Si se desea verificar la instalación a poco de ser realizada, deberá utilizarse un Coeficiente de Mantenimiento de 100%, es decir Valores Iniciales. Si en cambio se quiere proyectar la instalación para que al fin de la vida útil de las lámparas la misma cumpla con los requisitos de proyecto se deberá seleccionar el Factor de Mantenimiento acorde a las características de la instalación.

#### EN PROYECTOS DE ALUMBRADO INTERIOR:

CARACTERISTICA DE LA LUMINARIA	POLUCION DEL AMBIENTE	COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO
<b>CERRADA</b>	Reducida	90%
	Moderada	80%
	Importante	70%
<b>ABIERTA</b>	Reducida	80%
	Moderada	70%
	Importante	60%

#### EN PROYECTOS DE ALUMBRADO EXTERIOR:

CARACTERISTICA DE LA LUMINARIA	POLUCION DE LA ATMOSFERA	COEFICIENTE DE MANTENIMIENTO
<b>HERMETICA</b>	Reducida	80%
	Moderada	70%
	Importante	60%
<b>NO HERMETICA</b>	Reducida	70%
	Moderada	60%
	Importante	50%

#### SOBRE EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Depreciación de las Instalaciones:



Las características de una instalación de alumbrado y por lo tanto su performance, se modifican con el tiempo, debido a numerosas causas. Las principales son las siguientes:

- a) La reducción progresiva del flujo luminoso emitido por las fuentes luminosas.
- b) El ensuciamiento de las fuentes luminosas.
- c) El envejecimiento y suciedad de las partes activas de las luminarias (reflectores, refractores, etc.).
- d) El apagado prematuro de fuentes luminosas.
- e) Las vibraciones, temperatura y otras acciones externas que someten a los materiales.

Además, existen otras causas que reducen el rendimiento de una instalación de forma no acumulativa:

- f) Elevación o reducción excesiva de la temperatura en el interior de la luminaria.
- g) Desperfectos prematuros de equipos auxiliares.
- h) Tensión de alimentación incorrecta en bornes de las lámparas.

El mantenimiento no solo implica la reposición del elemento que ha fallado (acción correctiva), sino también el análisis del causal que provoca una reposición prematura (acción preventiva).

Un ejemplo práctico se evidencia en la corta vida de las lámparas a descarga, a consecuencia de hallarse alimentadas por balastos que no respetan los valores eléctricos adecuados, o variaciones de tensión de línea.

[Subir](#)

#### **Rendimiento Global de las Instalaciones:**

Es igual al rendimiento inicial por el producto de todos los factores de depreciación: quiere decir que la ausencia de toda operación de reemplazo o de limpieza, hace que el rendimiento de la instalación tienda a bajar rápidamente. Por ello el mantenimiento tiene una incidencia importante en la calidad del servicio, y se debe tomar en cuenta desde el doble punto de vista de la economía y la seguridad.

Aún aplicando rutinas de mantenimiento sistemático, los valores medios de una instalación de alumbrado durante su vida útil, son inferiores (Ver Tablas) con relación a los valores iniciales calculados.

Por tal razón, en numerosos países las especificaciones o códigos de buena práctica, recomiendan calcular una instalación de modo de producir una iluminancia o Luminancia media, multiplicada por un factor que caracteriza la pérdida de flujo luminoso emitido por las luminarias:

$1 / [(100-20) / 100] = 1.25$  - En este caso, se considera una depreciación global del 20%.

[Subir](#)

#### **Reducción del Flujo Luminoso de las Lámparas:**

El flujo luminoso de todas las lámparas decrece regularmente a lo largo de su puesta en servicio. Dada la incertidumbre de cifras en este dominio, no es posible dar indicaciones cuantitativas. Las indicaciones concernientes a la depreciación de una fuente luminosa deberá solicitarse a los constructores.

[Subir](#)

#### **Ensuciamiento y Envejecimiento de Lámparas y Luminarias:**



Los perjuicios ocasionados por el ensuciamiento de lámparas y luminarias, varían considerablemente según la naturaleza constructiva de la luminaria (abierta o cerrada, hermética o nó), altura de montaje, grado de humedad y polución de la atmósfera ambiente, perfil del área urbana próxima (residencial, industrial, etc.).

[Subir](#)

#### **Reducción de la Vida Útil de los Balastos:**

La vida media de los balastos es de unos 10 años de funcionamiento continuo en condiciones normales de uso.

Sin embargo, una elevación de temperatura del 10% sobre su temperatura nominal de funcionamiento, puede reducir su vida útil a la mitad. Ref. Doc. N° 82 de la C.E.I. "Ballast Pour Lampes Fluorescentes".

[Subir](#)

#### **Influencia de la Temperatura en las Luminarias:**

Las variaciones de la temperatura en el ámbito interno de las luminarias (en particular las luminarias cerradas), varía fuertemente con la periodicidad diaria de encendido y apagado de las lámparas, en relación a las horas diurnas y nocturnas, y de acuerdo a las necesidades operativas del lugar de instalación.

Los valores más elevados de temperatura final pueden sobrepasar los 100°C, y los valores máximos se tienen en lugares cálidos y luminarias cerradas. Los elevados niveles de temperatura presentan los siguientes problemas de funcionamiento y rendimiento:

- a) Los ciclos de calentamiento-enfriamiento excesivos, alteran las partes plásticas, las pinturas y barnices, los aislantes y las juntas elástoméricas.
- b) La sobreelevación de temperatura puede alterar las partes esenciales de la lámpara.
- c) El sobrecalentamiento de las lámparas provoca una reducción del flujo luminoso, dado que las mismas están diseñadas para trabajar a una temperatura nominal de funcionamiento. Esta reducción del rendimiento, es esencialmente importante en el caso de los tubos fluorescentes.
- d) Tratándose de luminarias cerradas, la baja presión interna que resulta del enfriamiento después del apagado puede generar condensación en el interior del sistema óptico.

A su vez, los efectos térmicos se pueden reducir mediante algunas precauciones, tales como:

- 1) En alumbrado exterior, el uso de luminarias abiertas o perfectamente estancas.
- 2) Exigir el uso de materiales resistentes a la temperatura y a la humedad.
- 3) En el caso de las lámparas que generan alta temperatura, emplear luminarias de adecuadas dimensiones para contener tales tipos de lámparas y favorecer la disipación térmica.
- 4) En caso de emplear luminarias cerradas pero no herméticas, prever un dispositivo para evacuar el agua de condensación producida en su interior.
- 5) En caso de utilizar luminarias abiertas, tomar en cuenta modelos que permitan su autolimpieza por las corrientes de convección del aire circulante.

[Subir](#)

#### **El Mantenimiento de las Instalaciones:**



Por los motivos indicados en los tópicos precedentes, es necesario controlar a tiempo el estado y eficiencia de toda instalación de alumbrado. En efecto, por razones de seguridad y economía es conveniente proceder a verificar y mantener todos los elementos de la instalación, en intervalos regulares planificados.

En razón del costo elevado de las maniobras y elementos necesarios, en particular en las instalaciones de alumbrado exterior, en general es necesario agrupar las operaciones de control de mantenimiento, de limpieza

y de reemplazo de elementos bajo la forma de visitas sistemáticas (mantenimiento preventivo), reduciendo

a un mínimo las intervenciones fuera de programa efectuadas por la demanda (mantenimiento correctivo).

Todas las precauciones que permitan espaciar las intervenciones, representarán la opción más conveniente.

Por lo expuesto, no es práctico establecer solo una recomendación general; deben tenerse en cuenta las características particulares de las instalaciones y su entorno inmediato, lo cual influye en la planificación del mantenimiento y la frecuencia entre las intervenciones consecutivas.

[Ir al Principio](#)

## ANEXO 2 - ALUMBRADO DE INTERIORES - DATOS DEL AMBIENTE A ILUMINAR

### COEFICIENTES DE REFLECTANCIA EN PAREDES Y TECHO

#### VALORES INDICATIVOS DE REFLECTANCIA (%) DE ALGUNOS MATERIALES:

Ladrillos Esmaltados Blancos, 85-75

Mármol Blanco, 70-60

Terminación lggam Claro, 60-40

Terminación lggam Oscuro, 40-20

Piedra Arenisca Clara, 50-30

Piedra Arenisca Oscura, 30-15

Ladrillo Vista Claro, 40-30

Ladrillo Vista Oscuro, 30-15

Madera Clara, 50-30

Madera Oscura, 30-10

Granito Intermedio, 30-10

Hormigón Natural, 20-10

Piedra Arenisca, 20-10

Para estimar el Coeficiente de Reflectancia acorde al color de las superficies del área de proyecto, imprimir la siguiente "Carta de Colores y Reflectancias Medias" en una impresora color, empleando papel premium y eligiendo "calidad óptima de impresión", para obtener una muestra adecuada.



80-70 %	70-60 %	60-50 %	50-40 %	40-30 %
80-70 %	70-60 %	60-50 %	50-40 %	40-30 %
80-70 %	70-60 %	60-50 %	50-40 %	40-30 %
80-70 %	70-60 %	60-50 %	50-40 %	40-30 %
80-70 %	70-60 %	60-50 %	50-40 %	40-30 %
80-70 %	70-60 %	60-50 %	50-40 %	40-30 %
80-70 %	70-60 %	60-50 %	50-40 %	40-30 %
80-70 %	70-60 %	60-50 %	50-40 %	40-30 %
80-70 %	70-60 %	60-50 %	50-40 %	40-30 %
80-70 %	70-60 %	60-50 %	50-40 %	40-30 %

ANEXO 3 -

**ALUMBRADO DE INTERIORES**

Criterios de iluminación para diversas clases de tarea visual

Según Norma Iram AADL J 20-06:

Del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales y Asociación Argentina de Luminotecnia.

**DESCRIPCION DE LAS TAREAS VISUALES****Visión ocasional solamente, sin concentración especial: [50-100] lux**

Permitir movimientos seguros en lugares poco transitados: sala de máquinas, depósito de materiales, áreas de servicios generales, etc.

**Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes: [100-300] lux**

Trabajos medianos mecánicos y manuales, montajes de moderada importancia e inspección, trabajos de oficina: lectura, escritura, archivo, etc.

**Tareas algo críticas y prolongadas, con mediano nivel de detalles: [300-750] lux**

Trabajos de mediana importancia mecánicos y manuales, inspección y montaje, trabajos comunes de oficina, tales como: lectura, escritura, archivo, etc.

**Tareas visuales severas y prolongadas, y de poco contraste: [750-1.500] lux**

Trabajos finos mecánicos y manuales, montajes e inspecciones, tales como: pintura extrafina, costura de ropa oscura, diseño gráfico, ensamble de partes pequeñas, etc.



**Tareas muy severas y prolongadas, detalle fino y poco contraste: [1.500-3.000] lux**

Montaje e inspección de mecanismos delicados, fabricación de herramientas y matrices, inspecciones con calibre, trabajos de molienda fina, etc.

**Tareas excepcionales, de difícil realización y gran esfuerzo visual: [3.000-15.000] lux**

Trabajos finos de relojería. Prever niveles entre 5.000 y 15.000 lux para casos especiales, como por ejemplo la iluminación de campo operatorio en salas de cirugía.

**Según Decreto 4160 Reglamentario de la Ley Nacional Nro. 19.587 sobre "Higiene y Seguridad en el Trabajo":**

## DESCRIPCION DE LAS TAREAS VISUALES

**Tareas que no exigen esfuerzo visual: 50 lux**

Tránsito por vestíbulos y pasillos, almacenajes, carga y descarga de elementos no peligrosos.

**Tareas que exigen poco esfuerzo visual: 100 lux**

trabajos generales que se realizan en sala de calderas, depósitos de materiales, habitaciones de aseo, escaleras, etc.

**Tareas que exigen esfuerzo visual corriente: 200 lux**

Trabajos que requieren: Distinción moderada de detalles, grado normal de contraste y espacios de tiempo intermitentes, tales como: trabajos en máquinas automáticas, mecánica automotriz, embalaje y expedición, salas de archivos y conferencias, etc.

**Tareas que exigen bastante esfuerzo visual: 400 lux**

Trabajos prolongados que requieren: fina distinción de detalles, grado moderado de contraste y largos espacios de tiempo, tales como: trabajos comunes de banco en taller y montajes, trabajos en maquinarias, inspección y montaje, trabajos de oficina, etc.

**Tareas que exigen gran esfuerzo visual: 700 lux**

Trabajos de precisión que requieren: fina distinción de detalles, grado mediano de contraste y largos espacios de tiempo, tal como: trabajos a gran velocidad, acabados finos, pintura extrafina, costuras en ropa oscura, mesas de dibujo, etc.

**Tareas que exigen máximo esfuerzo visual: 1.500 lux**

Trabajos de precisión máxima que requieren finisima distinción de detalles, condiciones de contraste deficientes y largos espacios de tiempo. **ANEXO 4 - ALUMBRADO DE**

## INTERIORES

**Guía sobre niveles medios de iluminación para diversas actividades**

### ACTIVIDADES GENERALES

BANCOS

BIBLIOTECAS

CAFES - RESTAURANTES

CENTROS COMERCIALES

CONSULTORIOS EXTERNOS

ESCUELAS

ESTACIONES DE SERVICIO

CLINICAS Y HOSPITALES

HOTELES

OFICINAS

PELUQUERIAS

SALAS DE ESPECTACULOS

SALAS DE PRIMEROS AUXILIOS

TRANSPORTES

VIVIENDA

### ACTIVIDADES DEPORTIVAS

ARQUERIA

ARTES MARCIALES

ATLETISMO

BADMINTON

BASQUETBOL

BICICLETA



**ESGRIMA**  
**FUTBOL**  
**GIMNASIA**  
**HOCKEY**  
**NATAACION**  
**PADLE**  
**PATINAJE**  
**RUGBY**  
**SALTO HIPICO**  
**TENIS**  
**VOLEYBOL**

**ACTIVIDADES INDUSTRIALES**  
**CONSTRUCCIONES AGRICOLAS**  
**MECANICA GENERAL**  
**CUERO**  
**CALZADO**  
**IMPRENTA**  
**MADERA**  
**TEXTIL**  
**VIDRIO**

**ACTIVIDADES GENERALES**  
**ENTIDADES FINANCIERAS - BANCOS**

400 Iluminación General  
 600 Zonas de Escritura y Cajas  
 500 Cajas de caudales

**BIBLIOTECAS Y SALAS DE LECTURA**

400 Sala de lectura  
 600 Trabajo de Investigación  
 500 Encuadernación

**CAFES - RESTAURANTES**

300 Cocina - Iluminación General  
 Salones Comedor,  
 100 Salones de Té y de Café

**CENTROS COMERCIALES IMPORTANTES**

1000 Iluminación General  
 300 Depósito de mercaderías  
 1500 Area de Vidrieras

[Subir](#)

Centros Comerciales de mediana importancia

500 Iluminación General  
 1000 Area de Vidrieras  
**CLINICAS Y HOSPITALES**  
 300 Salas de Anestesia  
 400 Locales para Inyecciones  
 200 Areas de Depósito  
 200 Corredores en zonas de Internación:  
 100 Durante el día  
 40 Durante la noche  
 300 Zonas de Quirófano:  
 300 Laboratorios de Análisis Clínicos  
 Servicio de Ortodoncia:  
 1500 Iluminación de Cavidad Bucal  
 600 Sector de Prótesis  
 Sala de Recuperación:

100 Iluminación General  
 200 Iluminación Localizada  
 Servicio de Encefalogramas:  
 200 Iluminación General  
 600 Iluminación Localizada  
 400 Archivos y Registros Gráficos

[Subir](#)

#### CONSULTORIOS EXTERNOS

400 Iluminación General  
 700 Iluminación Localizada  
 Nurserie:  
 300 Iluminación General  
 600 Mesa de Tratamiento  
 Servicio de Obstetricia:  
 400 Sala de Parto (general)  
 700 Sala de Partos  
 Sala de Internación:  
 100 Iluminación General  
 200 Iluminación Localizada  
 400 Observaciones Clínicas  
 30 Iluminación Nocturna  
 Servicio de Pediatría:  
 150 Internación  
 Sala de Terapia:  
 400 Iluminación General  
 700 Iluminación Localizada

[Subir](#)

Farmacia:  
 400 Laboratorio Bioquímico  
 100 Almacenaje - Depósito  
 400 Expendio y Verificación  
 Cirugía General:  
 300 Area para instrumental y esterilización  
 Sala de Operaciones:  
 700 Iluminación General  
 5000 Iluminación Localizada  
 Sala de Recuperación:  
 200 Iluminación Indirecta General  
 400 Localizada para Observación  
 400 Sala de Anestesia  
 Servicio de Kinesiología:  
 Kinesioterapia  
 150 Iluminación General  
 400 Iluminación para Observaciones  
 200 Local para Recuperación  
 Servicio de Otorrinolaringología  
 400 Iluminación General  
 800 Iluminación Localizada

[Subir](#)

Servicio de Oftalmología:  
 300 Consultorios



**Servicio de Traumatología:**

300 Iluminación General  
 600 Iluminación Localizada

**Laboratorios:**

300 Iluminación General  
 600 Iluminación Localizada

**Depósito de ropa blanca:**

200 Iluminación general  
 400 Sala de Supervisión  
 200 Lavandería y Planchado

**Zona de Recepción y Registro:**

400 Durante la actividad diurna  
 400 Durante la noche

**Enfermería:**

400 Iluminación General

**Vestuarios del Personal:**

100 Iluminación General

[Subir](#)

**ESCUELAS PRIMARIAS Y SECUNDARIAS**

500 Aulas Comunes  
 Sobre pizarrón  
 1000 Iluminación Suplementaria  
 500 Oficinas  
 400 Bibliotecas  
 700 Aulas Especiales  
 300 Gimnasios

**Natatorios:**

300 Iluminación General  
 200 Vestuarios y baños  
 100 Circulaciones

**GARAGES Y ESTACIONES DE SERVICIO**

100 Iluminación General  
 200 Gomería  
 40 Estacionamiento  
 250 Fosas  
 400 Salón de Ventas  
 100 Almacenaje  
 200 Surtidores  
 Reparaciones:  
 200 Iluminación General  
 400 Iluminación Localizada  
 200 Lavado

[Subir](#)

**HOTELES Y HOSTERIAS****Baños:**

100 Iluminación General  
 200 Iluminación Localizada

**Habitaciones:**

100 Iluminación General  
 200 Iluminación Localizada  
 100 Salas de Espera  
 100 Pasillos - Palleres  
 300 Hall de Entrada  
 100 Escaleras

100 Lavandería  
 100 Vestuarios  
 300 Sala de Lectura  
 70 Sótano, Bodega  
 100 Depósitos

[Subir](#)

#### OFICINAS - AREAS ADMINISTRATIVAS

200 Halls para el público  
 1000 Cartografía, Proyectos, Dibujos  
 300 Contaduría  
 500 Operaciones Bursátiles  
 Trabajo general de Oficinas:  
 500 Lectura de buenas reproducciones  
 500 Transcripción de Escritura a Mano  
 Trabajos Especiales de Oficina:

700 Area de Cómputos  
 300 Sala de Conferencias  
 200 Circulaciones

#### PELUQUERIAS Y SALONES DE BELLEZA

500 Sobre sillones de trabajo  
 250 Iluminación General

[Subir](#)

#### SALAS DE ESPECTACULOS

300 Hall  
 Circulaciones en:  
 Salas de Teatro, Conciertos  
 100 Durante el entreacto  
 Boletería:  
 100 Durante el entreacto  
 esp Durante la función  
 200 Local de proyecciones  
 400 Salas de Fiestas

#### HOSPITALES Y CLINICAS

300 Sala de Anestesia  
 400 Local para Inyecciones  
 200 Depósito  
 200 Corredores en zonas de Internación:  
 100 Durante el día  
 40 Durante la noche

[Subir](#)

300 Zonas de Quirófano:  
 300 Laboratorios de Análisis Clínicos  
 Servicio de Ortodoncia:  
 1500 Iluminación de Cavidad Bucal  
 600 Sector de Prótesis  
 Sala de Recuperación:  
 100 Iluminación General  
 200 Iluminación Localizada  
 Servicio de Encefalogramas:  
 200 Iluminación General  
 600 Iluminación Localizada



## 400 Archivos y Registros Gráficos

[Subir](#)**SALAS DE PRIMEROS AUXILIOS**

500 Iluminación General

1500 Iluminación Localizada

**TRANSPORTE PUBLICO**

Estaciones de Omnibus y Ferroviarias:

100 Circulaciones

300 Zonas de Ascenso y Descenso

200 Salas de Espera

400 Boleterías

200 Local de Equipaje

200 Local de Embarque

100 Andenes

200 Baños y Toilets

25 Playas de Estacionamiento

150 Zonas de Cargas

500 Talleres

[Subir](#)**ALUMBRADO RESIDENCIAL**

Baño:

100 Iluminación General

200 Iluminación en Espejos

Cocina:

200 Iluminación sobre la Mesada

Dormitorio:

150 Iluminación General

300 Iluminación Localizada en Cama

Living Comedor:

200 Iluminación General

400 Iluminación Localizada

[Subir](#)**ACTIVIDADES DEPORTIVAS****ARQUERIA** (1er.Valor: Recreación - 2do.Valor: Competencia)

200 Recreación

500 Competencia

**ARTES MARCIALES**

500

900

**ATLETISMO**

200

300

**BADMINTON**

300

600

**BASQUETBOL**

300

500

**BICICLETA**

200

300

**ESGRIMA**

300 Recreación

600 Competencia

[Subir](#)**FUTBOL**

300

500

**GINNASIA**

300

400

**HOCKEY**

300

600

**NATACION**

200

300

**PADLE**

350

700

**PATINAJE**

300 Recreación

600 Competencia

[Subir](#)**RUGBY**

150

300

**SALTO HIPICO**

300

500

**TENIS**

300

700

**VOLEYBOL**

300

400

[Subir](#)**ACTIVIDADES INDUSTRIALES****CONSTRUCCIONES AGRICOLAS**

50 Hangares y bodegas

100 Preparación de alimentos para el ganado

100 Lavaderos para el ganado

20 Accesos

50 Establos

100 Tambos

100 Establos con divisiones

50 Alimentación

Granjas, graneros, depósitos para cosechas:

50 Iluminación general

100 Clasificación de granos

50 Gallineros y conejeras

Galpones:



- 50 Iluminación general
- 100 Iluminación localizada
- 300 Atención veterinaria

[Subir](#)

#### MECANICA GENERAL

- 100. Depósito de materiales
- Inspección y control de calidad
- 300 Control grueso de objetos
- 600 Ensamble previo de piezas
- Trabajo fino:
  - dispositivos de calibración,
  - montaje e inspección de piezas.
- 1200 Mecánica de precisión
- Trabajo muy fino:
  - calibración e inspección
- 1800 de piezas pequeñas
- Trabajo minucioso:
  - 3000 Manejo de piezas muy pequeñas

[Subir](#)

- Talleres de montaje:
  - 200 Montaje de máquinas pesadas
  - 400 Montaje de chasis de vehículos
- Trabajos finos:
  - 1200 Iluminación localizada
- Trabajos muy finos:
  - Instrumentos y mecanismos
  - pequeños de precisión
- 2000 Iluminación localizada
- Trabajo minucioso:
  - 3000 Iluminación localizada
- Depósito de productos terminados:
  - 150 Iluminación general
- Áreas específicas:
  - 300 mesas, ventanillas, etc.
- Máquinas herramientas:
  - 300 Iluminación general
  - Iluminación localizada
  - para trabajos delicados:
  - Verificación de medidas,
  - 1000 control de piezas de precisión.
  - Trabajo con piezas medianas,
  - fabricación de herramientas,
  - 500 ajuste de máquinas.

[Subir](#)

- Soldadura:
  - 300 Tratamiento superficial de metales
- Pintura:
  - 400 Preparación de los elementos
  - 1000 Dosaje y mezcla de los colores
  - 400 Cabina de pulverización
  - 600 Procesos de pulido y terminación

600 Inspección y retoque

#### PROCESOS DEL CUERO

Limpieza, curtido, sobado, barnizado,

200 secado, terminación

600 Controles de calidad e inspección

#### FABRICACION DE CALZADO

400 Clasificación, marcado y corte

600 Costuras y pegados

900 Inspección

[Subir](#)

#### INDUSTRIA GRAFICA - IMPRENTAS

Taller de tipografía:

300 Iluminación general, compaginación

800 Pupitres para composición y correcciones

Taller de linotipos:

300 Iluminación general sobre máquinas;

400 en salida de letras y sobre teclados

1000 Inspección de impresión en colores

300 Rotativas: tinteros y cilindros

Grabados:

1000 Iluminación localizada

700 Litografía

#### PROCESAMIENTO DE LA MADERA

Aserraderos:

100 Iluminación general

200 Corte de madera y clasificación

Carpintería:

100 Iluminación general

300 Zona de bancos y máquinas

600 Trabajos de terminación e inspección

[Subir](#)

Manufactura de muebles:

800 Selección y preparación del enchapado

400 Armado y terminación

600 Marquetería

600 Control e Inspección

#### MANUFACTURA DE TEXTILES

Tejidos de algodón y lino:

200 Mezcla, cardado, estirado

200 Peinado, hilado, husos urdimbre

Inspección:

600 Telas claras e intermedias

900 Telas oscuras

Lana:

200 Cardado, lavado, peinado

200 Tintura lavada, urdimbre

Tejidos:

600 Telas claras e intermedias

900 Telas oscuras

[Subir](#)

Seda natural y sintética:



- 300 Embebido, teñido y texturado
- 700 Urdimbre
- 450 Hilado
- Tejidos:
- 600 Telas claras e intermedias
- 900 Telas oscuras
- VIDRIOS Y DERIVADOS**
- Sala de mezclado:
- 200 Iluminación general
- 400 zona de dosificación
- 100 Local de horno
- 200 Trabajos sobre máquinas
- 800 Inspección
- Trabajos manuales:
- 200 Iluminación general
- 400 corte, pulido y biselado
- 200 Terminaciones generales
- 400 Inspección general
- 1200 Inspección minuciosa

Subir

- 300 Embebido, teñido y texturado
- 700 Urdimbre
- 450 Hilado
- Tejidos:
- 600 Telas claras e intermedias
- 900 Telas oscuras
- VIDRIOS Y DERIVADOS**
- Sala de mezclado:
- 200 Iluminación general
- 400 zona de dosificación
- 100 Local de horno
- 200 Trabajos sobre máquinas
- 800 Inspección
- Trabajos manuales:
- 200 Iluminación general
- 400 corte, pulido y biselado
- 200 Terminaciones generales
- 400 Inspección general
- 1200 Inspección minuciosa

Subir

- 300 Embebido, teñido y texturado
- 700 Urdimbre
- 450 Hilado
- Tejidos:
- 600 Telas claras e intermedias
- 900 Telas oscuras
- VIDRIOS Y DERIVADOS**
- Sala de mezclado:
- 200 Iluminación general
- 400 zona de dosificación
- 100 Local de horno
- 200 Trabajos sobre máquinas
- 800 Inspección
- Trabajos manuales:
- 200 Iluminación general
- 400 corte, pulido y biselado
- 200 Terminaciones generales
- 400 Inspección general
- 1200 Inspección minuciosa

# DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA

## 1. INTRODUCCION Y OBJETIVO DE LA OBRA

El presente trabajo tiene como objetivo principal el estudio y el dimensionamiento de la red eléctrica de un edificio, así como el diseño de la instalación eléctrica y la puesta a tierra. Para ello se han considerado los aspectos más importantes de la normativa que regula la instalación eléctrica en España, así como los aspectos más importantes de la normativa que regula la puesta a tierra en España. El presente trabajo se divide en dos partes: la primera trata de la instalación eléctrica y la segunda trata de la puesta a tierra. En la primera parte se estudia el dimensionamiento de la red eléctrica, así como el diseño de la instalación eléctrica. En la segunda parte se estudia la puesta a tierra, así como el diseño de la instalación de puesta a tierra. El presente trabajo se divide en dos partes: la primera trata de la instalación eléctrica y la segunda trata de la puesta a tierra.

## SECCION VI

# DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACION ELECTRICA Y PUESTA A TIERRA

The lower half of the page contains several faint technical diagrams and text. On the left, there are schematic diagrams of electrical circuits, possibly showing a distribution board (tablero de distribución) with various lines connecting to different parts of a building. On the right, there is some text, which appears to be a continuation of the technical discussion, but it is very light and difficult to read. The diagrams likely illustrate the layout of the electrical network and the grounding system for a specific type of building or installation.

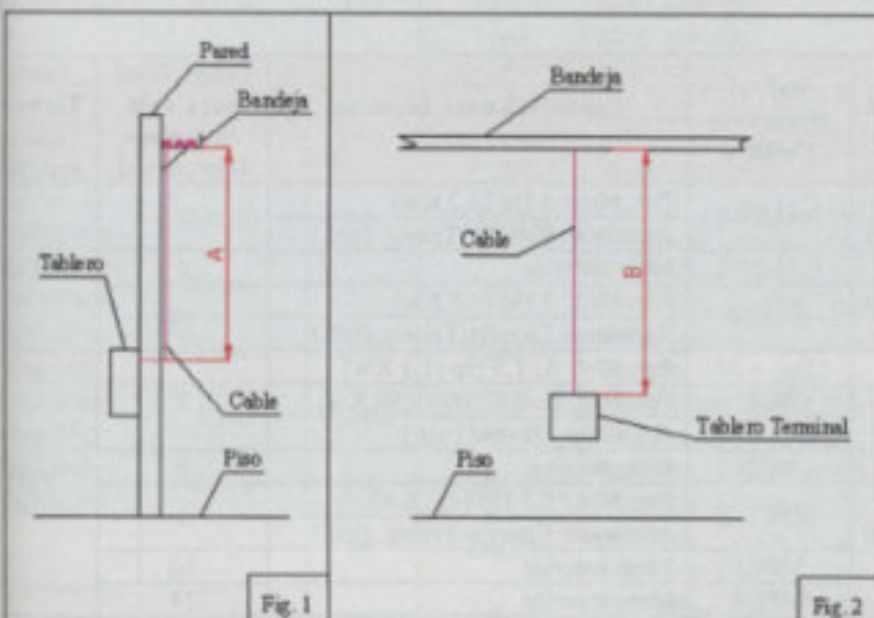


**DISEÑO Y CALCULO DE LA INSTALACION ELECTRICA****➤ Condiciones y Criterio de Cálculo**

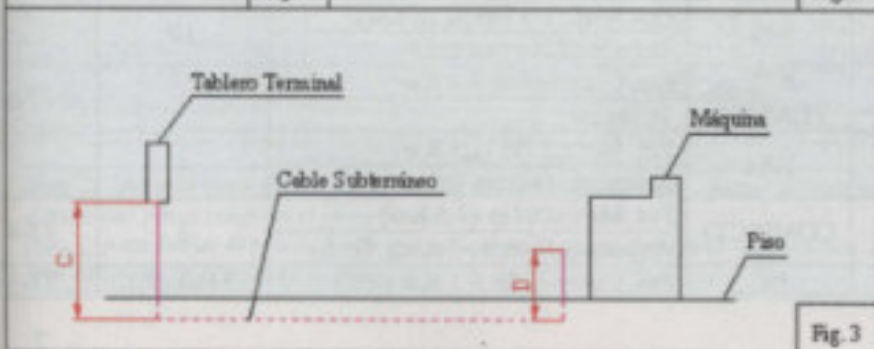
En el diseño y dimensionamiento de la red eléctrica de la planta fabril se realizó con el software *Ecodial 3.37*, proporcionado por la *Empresa Schneider-Electric*. Las hipótesis de cálculo se ajustaron a lo recomendado por el programa de cálculo, según la norma IEC 947-2.

Con el programa de cálculo realizamos el diagrama unifilar de la red eléctrica, y luego ingresando los datos correspondientes podemos hallar por un lado la potencia del transformador de alimentación de la red, las protecciones correspondientes, la selectividad de las mismas y los elementos de comando; y por otro, determinar el valor de la corriente de cortocircuito de la red eléctrica, siendo dato importante para calcular el sistema de puesta a tierra. Para comprender el diagrama de cálculo usado (unifilar), debemos remitirnos a la *Sección VII*, plano "Instalación Eléctrica de la Planta Fabril". Antes de comenzar el cálculo, realizaremos las siguientes aclaraciones en los valores adoptados en la longitud del cable para el tendido eléctrico mostrándose en la tabla que veremos a continuación:

Nomenclatura	Long. del Cable Adoptado (m)	Observación	Ref.
A	4	Cable que sale del tablero principal TP y sube por la pared del local hasta llegar a la bandeja o caño de distribución	Fig. 1
B	5	Cable que sale de la bandeja o caño de distribución e ingresa a los tableros terminal (TT1; TT2; ...; TTn)	Fig. 2
C	1,5	Cable que sale del tablero terminal e ingresa a una distribución subterránea por el piso de la planta	Fig. 3
D	0,5	Cable que sale de la distribución subterránea por el piso de la planta y alimenta a la máquina	Fig. 4



Nota: el tablero terminal es igual a tablero seccional



Los valores adoptados anteriormente surgen de suponer que las bandejas portacable de distribución se encuentran a una altura de 6 m medida desde el piso hasta las cabreadas del techo de la planta.

Cabe destacar que para el cálculo de la red eléctrica se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se adoptó una coordinación *tipo 2*.
- ✓ Protección de la red contra *contactos indirectos*.
- ✓ Los conductores utilizados para realizar el tendido de la red eléctrica de la planta fabril se encuentran algo sobredimensionados debido a que se contempló una posible ampliación de la red en el futuro, aunque estos se calcularon bajo la hipótesis de *mínima pérdida de energía*, es decir, se buscó de minimizar la pérdida de energía en los mismos.

A continuación mostraremos en las próximas tablas la distancia total que separa el alimentador y el tablero principal, y este último de los tableros terminales como así también los datos técnicos de las máquinas eléctrica a instalarse en la planta, hallando tal información de *catálogos técnico de proveedores*; en resumen tenemos lo siguiente:

Elemento	Dist. Total Adopt. (m)	Observación	Cable
Pto. de Transf. - TP (tablero ppal.)	30	Se contempló la distancia total que separa el transformador y el tablero ppal.	Subterráneo con protección mecánica
TP-TT1	27	Se contempló el cable que sube por la pared (A) y la bajada que ingresa al tablero (B)	Por bandeja portacable de chapa perforada, quién se monta tal bandeja en la estructura metálica de la nave industrial
TP-TT2	34		
TP-TT3	12		
TP-TT4	44		
TP-TT5	64		
TP-TT6	82		
TP-TT7	19		
TP-TT8	32		
TP-TT9	47		
TP-TT10	57		
TP-TT11	76		

Máquina o Equipo Eléctrico	Proveedor	Ref. al Plano	Ref. al Diagrama Unifilar	Características Técnicas (ver Nota 1)	Long. Total del Cable en metros (ver plano)	Tablero Terminal que la máquina
Balancín	Davonis	BAL25 y BAL16	BAL25-1	Pot. Mot.: 3 Hp (2,2 Kw) Arranque: Estrella-Triáng. (trif.)	2	TT-1
			BAL25-2	Idem anterior	6	
			BAL16	Pot. Mot.: 2 Hp (1,5 Kw) Arranque: Estrella-Triáng. (trif.)	10	
Sierra de Corte	Dellegrazie	SC	SC1	Pot. Mot. A: 1,5 Hp (1,1 Kw) Pot. Mot. B: 0,13 Hp (0,09 Kw) Arranque: Directo (trif.)	7	TT-2
			SC2	Idem anterior	9	
Máq. Pulid. Eléctrica p/caño de acero	Mecan	MPC	MPC1-2	Pot. Mot.: 5,5 Hp (4,1 Kw) Arranque: Estrella-Triáng. (trif.)	6	
			MPC3	Idem anterior	10	
			MPC4	Idem anterior	14	
Secador Frigorífico	Kaeser	SF	SF1	Pot. Mot.: 1/3 Hp (0,22 Kw) Tensión: 220v (monof.)	10	TT-3
Fuente de Plasma	Hypertherm	Pant	FTE PLASMA	Pot. Consumida: 8,4 Kw Trifásico	4	
Equipo de Aspiración	Casiba	EA	EA1	Pot. Mot.: 2 Hp (1,5 Kw) Arranque: Directo (trif.)	4	
Compresor	Kaeser	CT	COMP(CT)	Pot. Mot.: 10 Hp (7,5 Kw) Arranque: Estrella-Triáng. (trif.)	3	TT-4
Horno	-----	HC	HC	Pot. Consumida: 9,1 Kw (trif.)	5 (adopt.)	TT-5



Equipo Pint.	Aguado	EQ	EQ1-2	Pot. Consumida: 60 VA Tensión: 220 v (monof.)	5 (adopt.)	TT-6
Secador Frigorífico	Kaeser	SF	SF2	Pot. Mot.: 1/3 Hp (0,22 Kw) Tensión: 220v (monof.)	5 (adopt.)	
Recup. de Pint. en Polvo	Casiba	RPP	RPP	Pot. Mot.: 5,5 Hp (4,1 Kw) Arranque: Estrella-Triáng. (trif.)	10	
Cilindradora	Davonis	CIL	CIL-A	Pot. Mot.: 5,5 Hp (4,1 Kw) Arranque: Estrella-Triáng. (trif.)	12	TT-7
			CIL-B	Pot. Mot.: 4 Hp (2,9 Kw) Arranque: Estrella-Triáng. (trif.)		
Prensa	Torletti	PA20	PA20	Pot. Mot.: 2 Hp (1,5 Kw) Arranque: Estrella-Triáng. (trif.)	6	
			PB20	PB20	Idem anterior	
Aboquilladora	Maquinarias Zeziola	ABO	ABO	Pot. Mot.: 10 Hp (7,5 Kw) Arranque: Estrella-Triáng. (trif.)	17	
Sierra de Corte	Dellegrazie	SC	SC3-A y SC3-B	Pot. Mot. A: 1,5 Hp (1,1 Kw) Pot. Mot. B: 0,13 Hp (0,09 Kw) Arranque: Directo (trif.)	16	
			SC4-A y SC4-B	Idem anterior	20	
Dobladora Automática	Maquinarias Zeziola	DA	DA	Pot. Mot.: 12 Hp (8,9 Kw) Arranque: Estrella-Triáng. (trif.)	24	
Dobladora Mecánica	Maquinarias Zeziola	DM	DM	Pot. Mot.: 10 Hp (7,5 Kw) Arranque: Estrella-Triáng. (trif.)	28	
Lija Metálica	Mecan	LM	LM1	Pot. Mot.: 2 Hp (1,5 Kw) Arranque: Directo (trif.)	8	
			LM2	Idem anterior	11	
			LM3	Idem anterior	10	
			LM4	Idem anterior	13	
Máquina Agujereadora	Mecan	MA	MA1	Pot. Mot.: 3/4 Hp (0,55 Kw) Arranque: Directo (trif.)	14	
			MA2	Idem anterior	17	
Equipo de Aspiración	Casiba	EA	EA2	Pot. Mot.: 2 Hp (1,5 Kw) Arranque: Directo (trif.)	4	TT-8
Máq. Pulidora Eléct. (plano)	Mecan	MPP	MPP	Pot. Mot.: 3 Hp (2,2 Kw) Arranque: Estrella-Triáng. (trif.)	9 (adopt.)	
Soldadora Mag-Mig	Esab	SMM	SMM1	Pot. Consumida: 11,5 KVA Tensión: 380 v (trif.)		
Soldadora Mag-Mig	Esab	SMM	SMM2-3-4-5	Pot. Consumida: 11,5 KVA Tensión: 380 v (trif.)	8 (adopt.)	TT-9 y TT-10
Equipo de Aspiración	Casiba	EA	EA3-4	Pot. Mot.: 2 Hp (1,5 Kw) Arranque: Directo (trif.)	4	TT-11
Electrobomba	-----	BI	BIMP	Pot. Mot.: 1,5 Hp (1,12 Kw) Arranque: Directo (trif.)	4	
		BR	BRET	Pot. Mot.: 1 Hp (0,75 Kw) Arranque: Directo (trif.)	8	
Iluminación (ver Nota 2)	Lumenac	-----	ILU	Remitirse a la Sección V, "Cálculo de Iluminación"	-----	TT-12
Capac.	-----	-----	COND	Banco de capacitor (ver datos en el resumen de cálculo)		

Nota 1: para el caso de los motores, los datos de rendimiento, factor de potencia, etc. se adoptan los valores por defecto que posee cargado el programa en su base de datos.

Nota 2: para hallar la potencia eléctrica consumida por el sistema de iluminación, se adoptó los valores cargados en la base de datos del programa de cálculo.



Debemos aclarar que los cables que salen del tablero terminal (TT-1; TT-2;...; TT-11) e ingresan a la máquina correspondiente adoptan una disposición subterránea, aunque hay algunas máquinas que se conectan a un toma trifásico o monofásico según sea el caso en particular; mientras que el tablero de iluminación (TT-12), los cables se distribuyen por caños de acero galvanizado a cada luminaria. Para mayor información, remitirse a la Sección VII, plano de "Instalación Eléctrica de la Planta Fabril" y plano "Instalación de Iluminación de la Planta Fabril". En estas condiciones, podemos realizar el cálculo de la red eléctrica con el programa, quien nos mostrará los resultados de cálculo y las curvas de selectividad en un informe adjuntado al finalizar esta Sección VI.

### ➤ Cálculo del Sistema de Puesta a Tierra:

Admitiendo conocer las características técnicas del transformador adoptado para alimentar la red eléctrica de la planta fabril, (remitirse a los resultados del cálculo al finalizar esta sección), podemos determinar por un lado los fusibles tipo HH de protección de la máquina ubicado del lado de alta tensión (13,2 Kv), considerando que estos sean selectivos con el interruptor de cabecera o principal de la red, y por otro lado hallar la corriente de cortocircuito que aporta el sistema a la red eléctrica en cuestión, adoptando un valor de potencia de cortocircuito dada ( $S_{CC} = 250 \text{ MVA}$ ); en consecuencia tendremos:

$$S_{CC} = \sqrt{3} \cdot U_1 \cdot I_{CC} \rightarrow I_{CC} = \frac{S_{CC}}{\sqrt{3} \cdot U_1} = \frac{250 \text{ MVA}}{\sqrt{3} \cdot 13,2 \text{ Kv}}$$

$$I_{CC} = 10,93 \text{ KA} \rightarrow \text{corriente de cortocircuito que aporta el sistema a la red eléctrica}$$

$$S_T = \sqrt{3} \cdot U_1 \cdot I_1 \rightarrow I_1 = \frac{S_T}{\sqrt{3} \cdot U_1} = \frac{400 \text{ KVA}}{\sqrt{3} \cdot 13,2 \text{ Kv}}$$

$$I_1 = 17,495 \text{ A} \rightarrow \text{corriente nominal del transformador del lado de alta tensión}$$

$$a = \frac{U_1}{U_2} = \frac{13,2 \text{ Kv}}{0,4 \text{ Kv}}$$

$$a = 33 \rightarrow \text{relación de transf. para referir valores de corriente del lado de BT al lado de AT}$$

Del lado de alta tensión del transformador (13,2 Kv) se aplican fusibles tipo HH elegidos no solo en función de la selectividad que se pretende tener entre tales fusibles y el interruptor principal de cabecera de la red eléctrica ubicado en el lado de baja tensión del transformador, sino que a su vez se tiene en cuenta la curva característica de la máquina dada por las normas ASA, en consecuencia tenemos:

✓ Curva 1:

$$t \rightarrow \infty; 2,5 \cdot I_1$$

$$t \rightarrow 0,1 \text{ seg y } S_T < 2000 \text{ KVA para } I_{\text{arranque}} = 8 \cdot I_1$$

✓ Curva 2:

$$t \rightarrow \infty; 6 \cdot I_1$$

$$t \rightarrow 3 \text{ seg; } I_{CC} = 20 \cdot I_1$$

Curva	Tiempo	Corriente
1	$\infty$	$2,5 \cdot I_1 = 2,5 \cdot 17,495 \text{ A} = 43,738 \text{ A}$
	0,1 seg	$I_{\text{arranque}} = 8 \cdot I_1 = 8 \cdot 17,495 \text{ A} = 139,96 \text{ A}$
2	$\infty$	$6 \cdot I_1 = 6 \cdot 17,495 \text{ A} = 104,97 \text{ A}$
	3 seg	$I_{CC} = 20 \cdot I_1 = 20 \cdot 17,495 \text{ A} = 349,90 \text{ A}$

Trazando la curvas 1 y 2 del transformador y la curva característica del interruptor de cabecera de la red eléctrica de baja tensión refiriendo los valores de corriente al lado de alta tensión de la máquina, nos permitirá hallar el fusible a emplearse, por lo que la curva característica del mismo debe estar comprendida dentro de la curva 1 y 2, y a su vez, no debe "tocar" la curva del interruptor de cabecera para asegurar la selectividad entre las protecciones (ver gráfica logarítmica A); en consecuencia tendremos:



Elemento	Tiempo (seg)	Corriente (A)	Valor de corriente referido al lado de alta tensión (A)	Observación
Fusible HH-100 A	0,02	1000	1000	Valores hallados de la gráfica 1.5/2 de Siemens
	0,05	800	800	
	0,1	600	600	
	0,6	400	400	
Interrup. NS630 N	0,01 a 0,07	8000	242,42	Valores de la curva de selectividad para el interruptor NS630N, hallado de la memoria de cálculo de la red eléctrica
	0,07 a 2	6500	196,96	
	80	1000	30,30	

Con los valores hallados hasta el momento, podemos determinar la "curva logarítmica A" (ver página siguiente), quien muestra la curva del transformador, del fusible HH y del interruptor de cabecera; a su vez, nos indica la selectividad de las protecciones en cuestión.

Remitiéndonos a la curva del fusible HH-100 A de Siemens, y al conocer la corriente de cortocircuito que aporta el sistema a la red eléctrica, podemos hallar el tiempo de disparo del fusible HH-100 A, por ende tendremos lo siguiente:

Dato	Tiempo	Observación
$I_{CC} = 10,93 \text{ KA}$	$t \leq 0,01 \text{ seg}$	Valores hallados de la gráfica 1.5/2 de Siemens
Curva fusible HH-100 A		

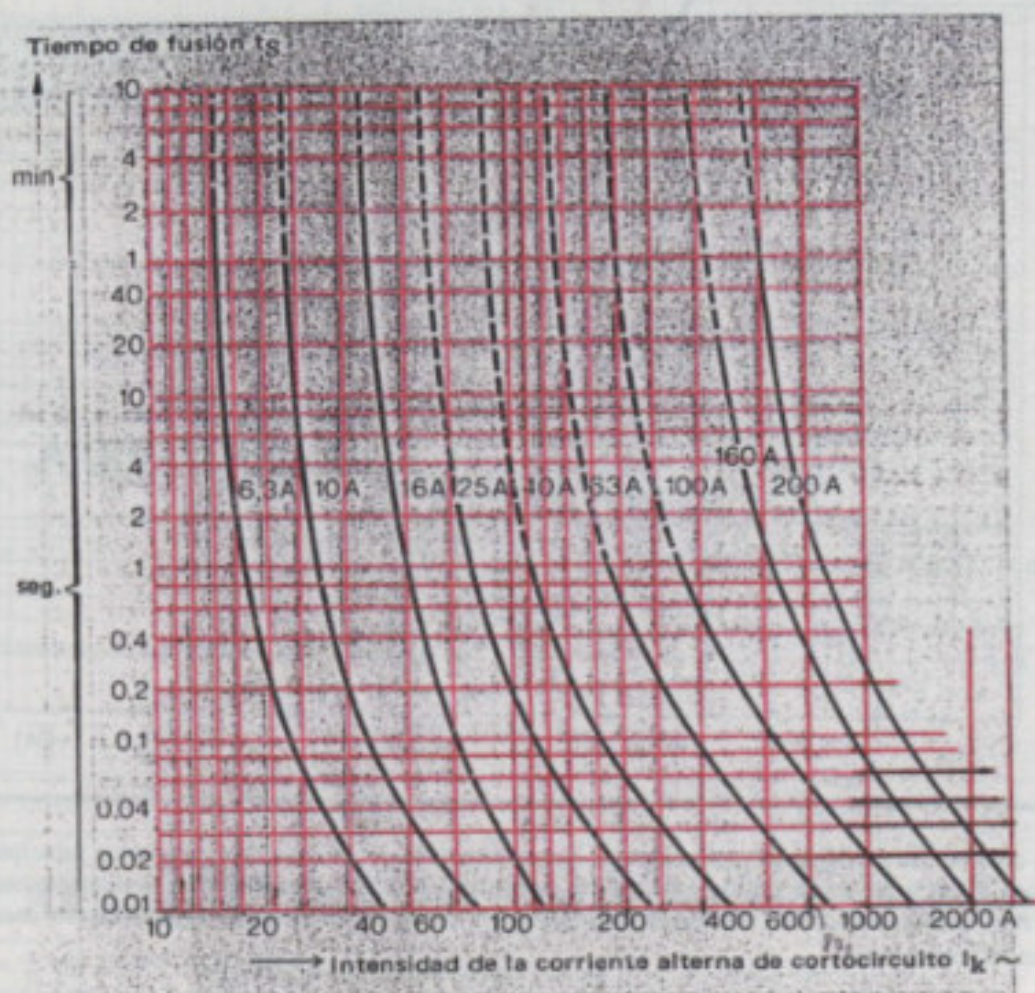
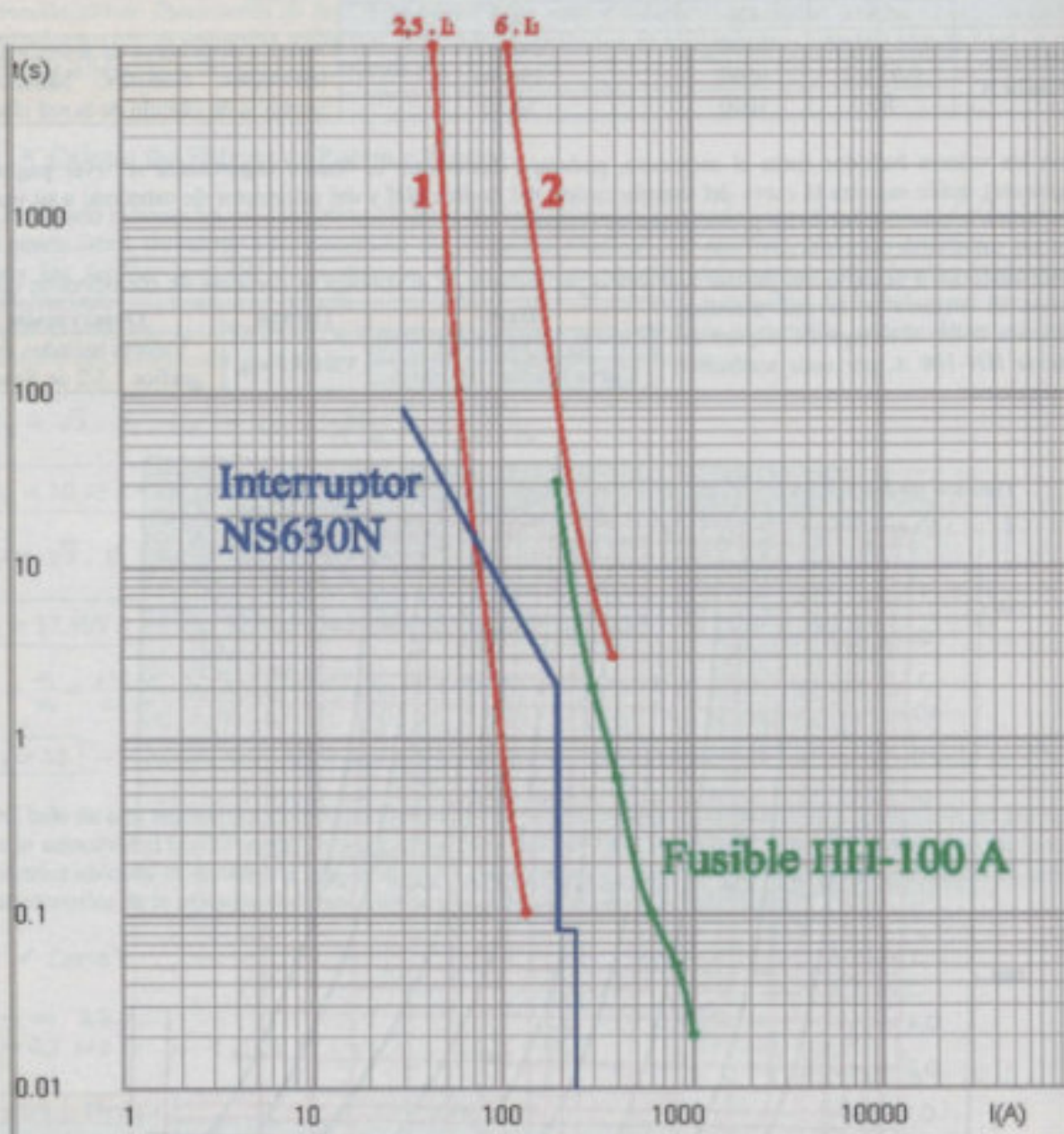


Figura 1.5./2 Las líneas de trazo continuo indican el margen de las corrientes de ruptura. El límite entre las líneas continuas y las dibujadas a trazos indica la respectiva intensidad mínima de ruptura  $I_{mfn}$ . Las líneas a trazos representan el margen exento de protección segura (VDE 0670, parte 4, § 16).



## GRAFICA LOGARITMICA A



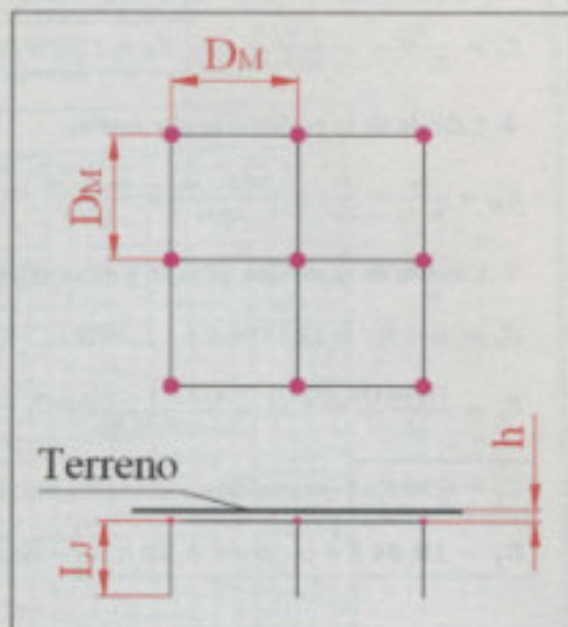
Admitiendo conocer la corriente de cortocircuito, las características técnicas del interruptor principal, la curva de selectividad y el tiempo de disparo de éste, podemos hallar la malla de puesta a tierra de nuestra instalación. Para consultar los datos anteriores, remitirse a los resultados de cálculo al finalizar esta sección, en consecuencia tendremos:

Variable	Valor Numérico	Observación	Proviene de
$I_f$	13,1758 KA	Corriente de Falla Trifásica	Cálculo con software
$t$	0,01 seg	Tiempo de disparo del interruptor principal	Curva de característica del interruptor (hallado con software)



Para dimensionar la malla a instalarse se adoptará el peor caso, es decir, la mayor corriente de cortocircuito que tengamos, a parte, se adoptarán los siguientes datos para el cálculo:

Variable	Valor Numérico	Observación
$\delta_T$	20 $\Omega \cdot m$	Resistividad del terreno adoptado
$\delta_s$	3000 $\Omega \cdot m$	Resistividad superficial del terreno (logrado con un espesor de canto rodado de 10 a 15 cm)
h	0,45 m	Profundidad que se entierra la malla en el terreno
$S_C$	120 mm <sup>2</sup>	Sección del conductor de malla
$D_M$	5 m	Separación entre conductores de malla
$L_J$	3 m	Longitud de la jabalina adoptada
$R_J$	$7,9375 \times 10^{-3} m$	Radio de la jabalina adoptada ( $\phi = 5/8''$ )
$N_M$	3	Número de conductores transversales y longitudinales de la malla
$A_M$	10 x 10 m <sup>2</sup>	Superficie cubierta por el mallado



$$A = \pi \cdot r_e^2 \rightarrow r_e = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 10 m^2}{\pi}} \rightarrow r_e = 5,641 m \rightarrow \text{radio equivalente}$$

$$R = \frac{\delta_T}{4 \cdot r_e} + \frac{\delta_T}{L_M} ; L_M \rightarrow \infty \Rightarrow R_{min} = \frac{\delta_T}{4 \cdot r_e} = \frac{20 \Omega \cdot m}{4 \cdot 5,641 m}$$

$$R_{min} = 0,886 \Omega \rightarrow \text{resistencia mínima que se puede lograr}$$

$$N_J = N_M^2 = 3^2 \rightarrow N_J = 9 \rightarrow \text{cantidad de jabalinas en la malla}$$

$$L_M = 12 \cdot D_M = 12 \cdot 5 m \rightarrow L_M = 60 m \rightarrow \text{longitud del conductor que forma la malla}$$

#### ⚡ Cálculo de la resistencia por jabalina:

$$R_{Jl} = \frac{\delta_T}{2 \cdot \pi \cdot L_J} \cdot \ln \left( \frac{4 \cdot L_J - 1}{R_J} \right) = \frac{20 \Omega \cdot m}{2 \cdot \pi \cdot 3 m} \cdot \ln \left( \frac{4 \cdot 3 - 1}{7,9375 \times 10^{-3}} \right)$$

$$R_{Jl} = 7,675 \Omega \rightarrow \text{resistencia según norma Irám}$$

$$R_{Jd} = \frac{\delta_T}{2 \cdot \pi \cdot L_J} \cdot \ln \left( \frac{4 \cdot L_J}{R_J} - 1 \right) = \frac{20 \Omega \cdot m}{2 \cdot \pi \cdot 3 m} \cdot \ln \left( \frac{4 \cdot 3}{7,9375 \times 10^{-3}} - 1 \right)$$

$$R_{Jd} = 7,767 \Omega \rightarrow \text{resistencia según Dawingt}$$

Adoptando el valor de resistencia según Dawingt, e ingresando a la gráfica 20, hallo lo siguiente

Datos	Valor de la constante
$N_i = 9$	$C_1 = 0,63$
$D_M = 5 \text{ m}$	

$$R_C = \frac{R_{FD}}{C_1 \cdot N_f} = \frac{7,767 \Omega}{0,63 \cdot 9} \rightarrow R_C = 1,3698 \Omega \rightarrow \text{resistencia del conjunto de jabalinas}$$

⚡ Cálculo de la resistencia por malla:

$$R_M = \frac{\delta_T}{4 \cdot r_e} + \frac{\delta_T}{L_M} = \frac{20 \Omega \cdot \text{m}}{4 \cdot 5,641 \text{ m}} + \frac{20 \Omega \cdot \text{m}}{60 \text{ m}} \rightarrow R_M = 1,219 \Omega \rightarrow \text{resistencia de la malla}$$

⚡ Cálculo de la tensión de fallo y de contacto:

$$U_F = I_f \cdot R_C = 13,1758 \text{ KA} \cdot 1,3698 \Omega \rightarrow U_F = 18,04 \text{ Kv} \rightarrow \text{tensión de falla}$$

$$U_C = \frac{116 + 0,174 \cdot \delta_S}{\sqrt{t}} = \frac{116 + 0,174 \cdot 3000 \Omega \cdot \text{m}}{\sqrt{0,01 \text{ seg}}}$$

$$U_C = 6,38 \text{ Kv} \rightarrow \text{tensión de contacto máxima admitida por una persona}$$

$$U_F = 18,04 \text{ Kv} > U_C = 6,38 \text{ Kv} \rightarrow \text{no verifica}$$

⚡ Análisis la distribución del potencial en la malla adoptada y hallo las tensiones correspondientes:

$$K_i = 0,65 + 0,172 \cdot N_M = 0,65 + 0,172 \cdot 3 \rightarrow K_i = 1,166 \rightarrow \text{factor de irregularidad}$$

$$S_C = \frac{\pi \cdot d_C^2}{4} \rightarrow d_C = \sqrt{\frac{4 \cdot S_C}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 120 \text{ mm}^2}{\pi}}$$

$$d_C = 12,36 \text{ mm} = 1,236 \times 10^{-2} \text{ m} \rightarrow \text{diámetro del conductor de malla}$$

$$K_m = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \ln\left(\frac{D_M^2}{16 \cdot h \cdot d_C}\right) + \frac{1}{\pi} \cdot \ln\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \ln\left(\frac{5^2 \text{ m}^2}{16 \cdot 0,45 \text{ m} \cdot 1,236 \times 10^{-2} \text{ m}}\right) + \frac{1}{\pi} \cdot \ln\left(\frac{3}{4}\right)$$

$$K_m = 0,8057 \rightarrow \text{factor de malla}$$

$$L_M' = \frac{K_i \cdot K_m \cdot \delta_T \cdot I_f}{116 + 0,174 \cdot \delta_S} \cdot \sqrt{t} = \frac{1,166 \cdot 0,8057 \cdot 20 \Omega \cdot \text{m} \cdot 13,1758 \times 10^3 \text{ A}}{116 + 0,174 \cdot 3000 \Omega \cdot \text{m}} \cdot \sqrt{0,01 \text{ seg}}$$

$$L_M' = 38,804 \text{ m} \rightarrow \text{adopto} \rightarrow L_M = 60 \text{ m}$$

$$U_M = K_i \cdot K_m \cdot \delta_T \cdot \frac{I_f}{L_M} = 1,166 \cdot 0,8057 \cdot 20 \Omega \cdot \text{m} \cdot \frac{13,1758 \text{ KA}}{60 \text{ m}}$$

$$U_M = 4,126 \text{ Kv} < U_C = 6,38 \text{ Kv} \rightarrow \text{tensión de malla (verifica)}$$

$$U_{PM} = K_p \cdot \delta_T \cdot \frac{I_f}{L_M} = 0,15 \cdot 20 \Omega \cdot \text{m} \cdot \frac{13,1758 \text{ KA}}{60 \text{ m}}$$

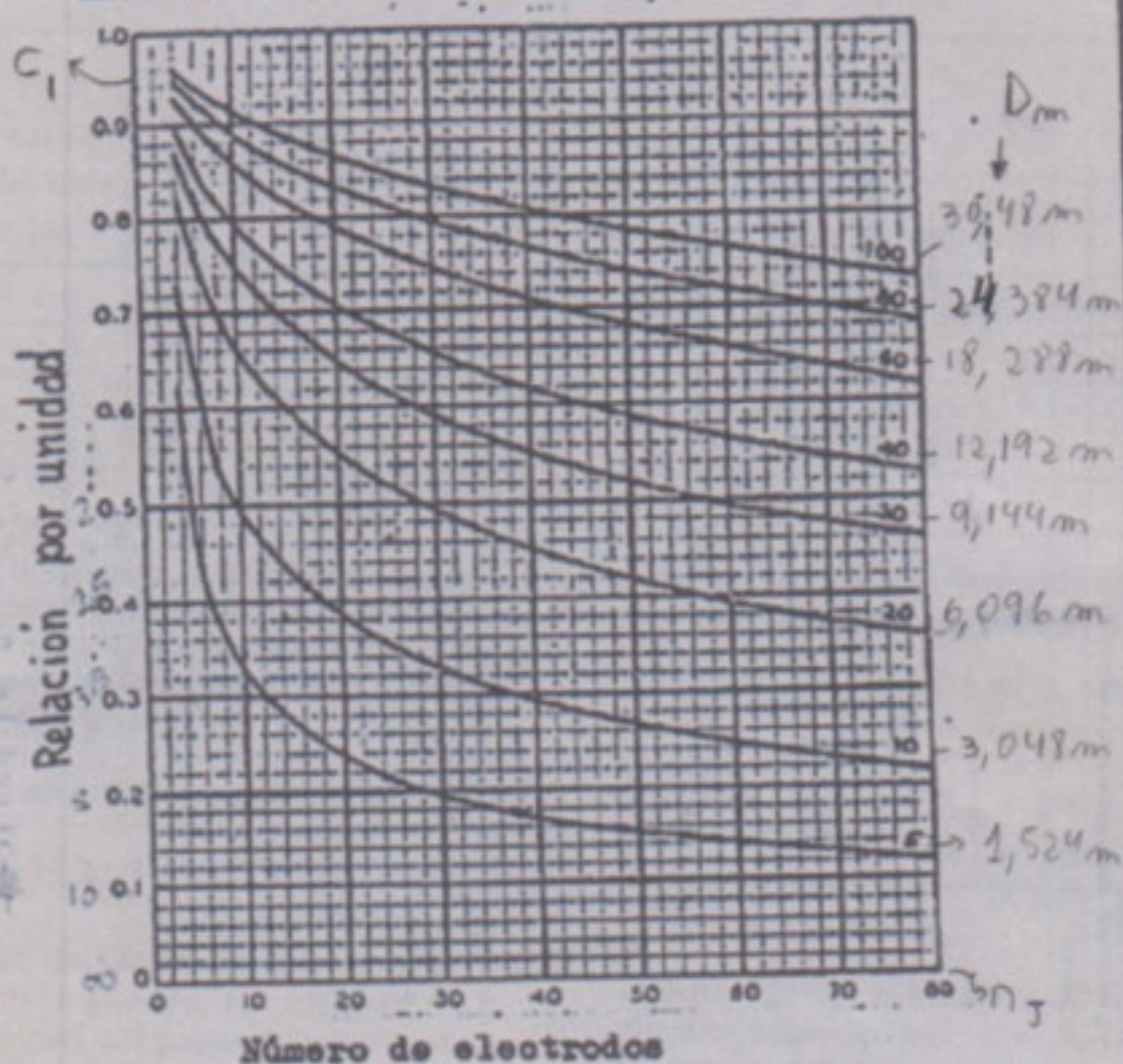
$$U_{PM} = 0,618 \text{ Kv} \rightarrow \text{tensión de paso de la malla}$$

$$U_{CM} = K_c \cdot \delta_T \cdot \frac{I_f}{L_M} = 0,8 \cdot 20 \Omega \cdot \text{m} \cdot \frac{13,1758 \text{ KA}}{120 \text{ m}}$$

$$U_{PM} = 3,30 \text{ Kv} \rightarrow \text{tensión de contacto de la malla}$$



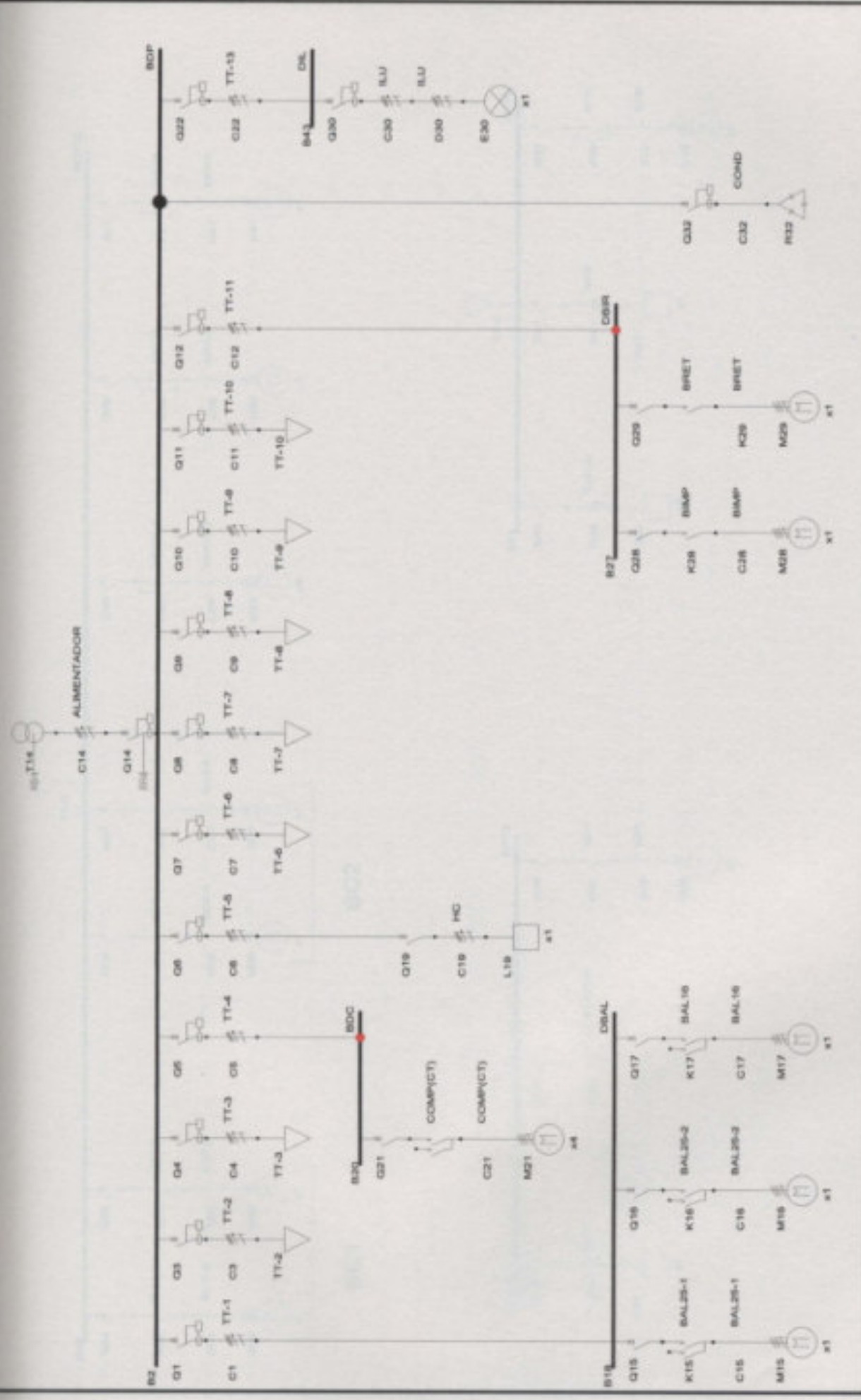
RELACION DE CONDUCTANCIA DE ELECTRODOS EN PARALELO  
SOBRE UN AREA CON RESPECTO A LA DE UNO SOLO



Los números sobre las curvas indican separación en pies

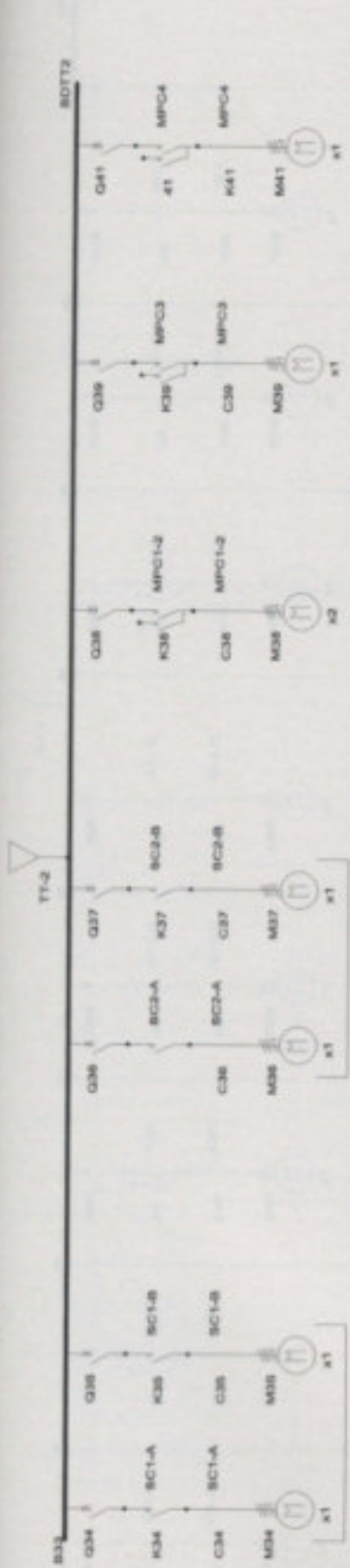
Fig. 20

**Importante:** en la Sección VII, plano "Instalación Eléctrica de la Planta Fabril", muestra de manera esquemática la instalación eléctrica de la nave, teniendo en cuenta que los componentes metálicos que forma parte de la misma y que no son utilizados para la conducción de la energía eléctrica deben ser puestos a tierra.



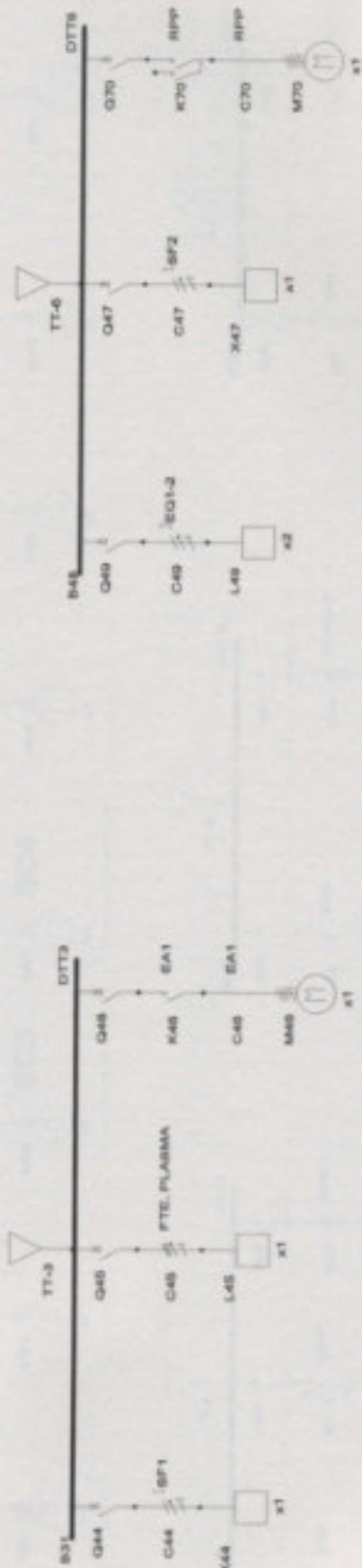
Número: PROYECTO N° 1	Cliente: UTN
Nombre: MARIO MARCHISIO	Esquema: SISTEMA DE FUERZA
Proyecto: CALCULO ELECTRICO	Descripción:





SC1

SC2



Número: PROYECTO N° 1

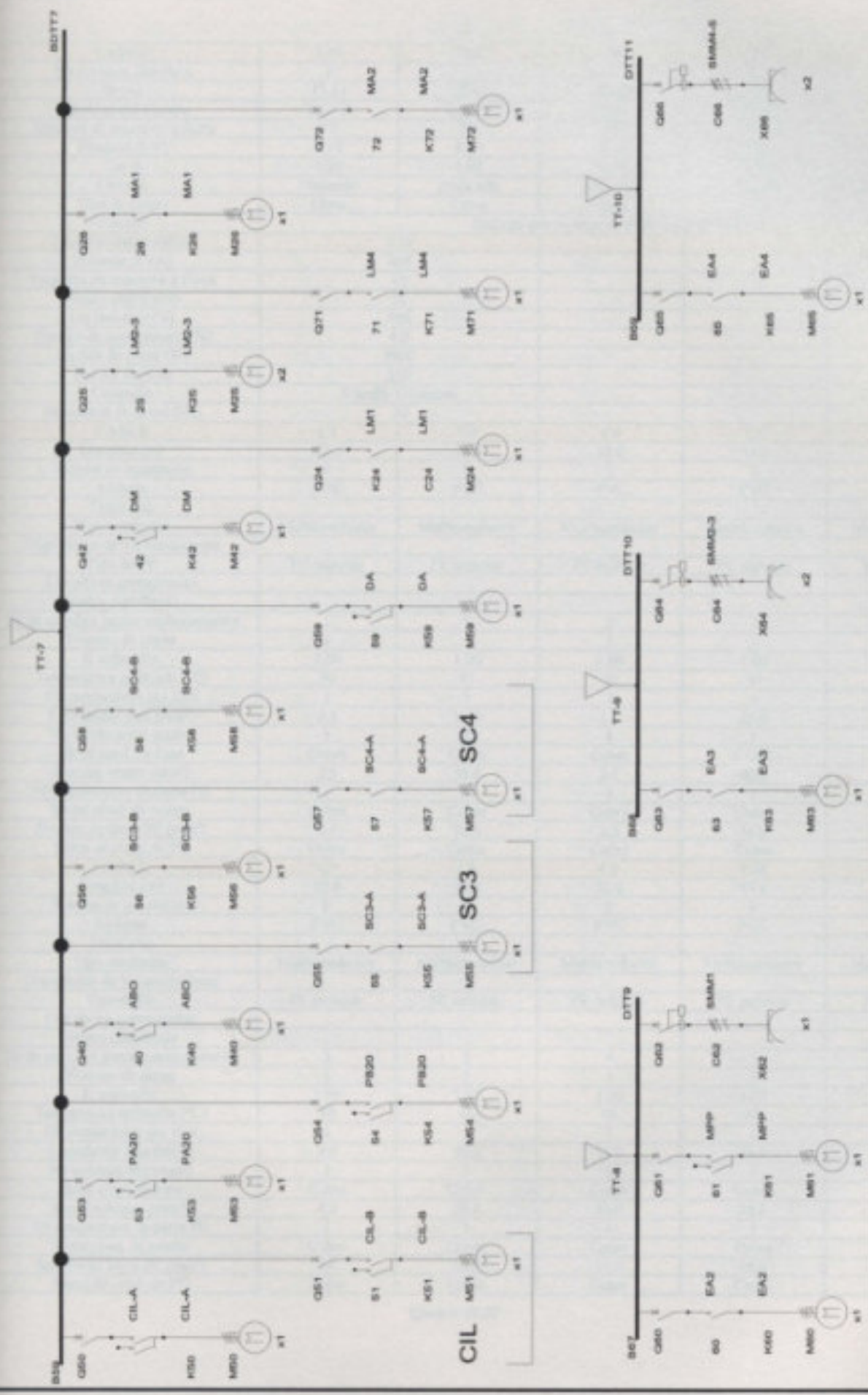
Nombre: MARIO MARCHISIO

Proyecto: CALCULO ELECTRICO

Cliente: UTN

Esquema: SISTEMA DE FUERZA

Descripción:



Número: PROYECTO N° 1	Cliente: UTN
Nombre: MARIO MARCHISIO	Esquema: SISTEMA DE FUERZA
Proyecto: CALCULO ELECTRICO	Descripción:
Folio: 3 / 3	



<b>CARGA</b>	<b>L19</b>	<b>L45</b>	<b>X44</b>	<b>X47</b>	<b>L49</b>
Nb circuitos idénticos	1	1	1	1	2
Ib (A)	13.13	12.12	1.38	1.38	0.37
Polaridad del circuito	Tri + N	Tri + N	Mono	Mono	Mono
Esquema de conexión a tierra	TT	TT	TT	TT	TT
Potencia (kW)	9.10	8.40	0.22	0.22	0.06
Cos $\phi$	1.00	1.00	0.69	0.69	0.70
Circuito	Dedicado	Dedicado	Dedicado	Dedicado	Dedicado
Tipo de cargas	Otros	Otros	Otros	Otros	Otros
Entorno	Entorno que no impone protección diferencial				
<b>TRANSFORMADOR</b>	<b>T14</b>				
Potencia (kVA)	400				
Esquema de conexión a tierra	TT				
Neutro distribuido	SI				
Un fase-fase (V)	400				
Tensión de cortocircuito (%)	4.0				
Pérdida de cobre (W)	4600				
Pcc AT (MVA)	250				
Conexión	Estrella-Triángulo				
Frecuencia de la red (Hz)	50				
<b>CABLE</b>	<b>C1</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C6</b>
Longitud (m)	27.0	34.0	12.0	44.0	64.0
Sistema de instalación	E	E	E	E	E
Aislante	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
THDI (%)					
Tipo conductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor
Disposición de los conductores					
Tipo de PE	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido
Cos $\phi$ en cortocircuito					
Neutro distribuido					
Nb de circuitos juntos suplementarios	1	1	2	2	2
Número de capas	1	1	1	1	1
K utilizador	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura ambiente (°C)	40	40	40	40	40
Nb conductores por fase	1	1	1	1	1
S conductor fase (mm <sup>2</sup> )	2.5	16.0	2.5	25.0	6.0
Nb conductores neutro	1	1	1	1	1
Metal cond. de Fase	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección neutro (mm <sup>2</sup> )	2.5	16.0	2.5	25.0	6.0
Nb conductores de tierra PE	1	1	1	1	1
Metal cond. de neutro	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección de tierra PE (mm <sup>2</sup> )	2.5	16.0	2.5	16.0	6.0
Metal de cond. de PE	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
<b>CABLE</b>	<b>C7</b>	<b>C8</b>	<b>C9</b>	<b>C10</b>	<b>C11</b>
Longitud (m)	82.0	19.0	32.0	47.0	57.0
Sistema de instalación	E	E	E	E	E
Aislante	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
THDI (%)					
Tipo conductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor
Disposición de los conductores					
Tipo de PE	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido
Cos $\phi$ en cortocircuito					
Neutro distribuido					
Nb de circuitos juntos suplementarios	2	5	4	3	2
Número de capas	1	1	1	1	1
K utilizador	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura ambiente (°C)	40	40	40	40	40
Nb conductores por fase	1	1	1	1	1
S conductor fase (mm <sup>2</sup> )	4.0	50.0	16.0	25.0	25.0
Nb conductores neutro	1	1	1	1	1
Metal cond. de Fase	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección neutro (mm <sup>2</sup> )	4.0	50.0	16.0	25.0	25.0
Nb conductores de tierra PE	1	1	1	1	1
Metal cond. de neutro	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección de tierra PE (mm <sup>2</sup> )	4.0	25.0	16.0	16.0	16.0
Metal de cond. de PE	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre



<b>CABLE</b>	<b>C12</b>	<b>C14</b>	<b>C15</b>	<b>C16</b>	<b>C17</b>
Longitud (m)	76.0	30.0	2.0	6.0	10.0
Sistema de instalación	E	D	B1	B1	B1
Aislante	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
THDI (%)					
Tipo conductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor
Disposición de los conductores					
Tipo de PE	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido
Cos phi en cortocircuito					
Neutro distribuido					
Nb de circuitos juntos suplementarios	1		2	1	
Número de capas	1	1	1	1	1
K utilizador	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura ambiente (°C)	40	30	40	40	40
Nb conductores por fase	1	3	1	1	1
S conductor fase (mm²)	2.5	240.0	1.5	1.5	1.5
Nb conductores neutro	1	3	1	1	1
Metal cond. de Fase	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección neutro (mm²)	2.5	240.0	1.5	1.5	1.5
Nb conductores de tierra PE	1	3	1	1	1
Metal cond. de neutro	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección de tierra PE (mm²)	2.5	120.0	1.5	1.5	1.5
Metal de cond. de PE	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
<b>CABLE</b>	<b>C19</b>	<b>C21</b>	<b>C22</b>	<b>C24</b>	<b>K25</b>
Longitud (m)	5.0	3.0	76.0	8.0	11.0
Sistema de instalación	B1	B1	E	B1	B1
Aislante	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
THDI (%)					
Tipo conductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor
Disposición de los conductores					
Tipo de PE	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido
Cos phi en cortocircuito					
Neutro distribuido					
Nb de circuitos juntos suplementarios					
Número de capas	1	1	1	1	1
K utilizador	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura ambiente (°C)	40	40	40	40	40
Nb conductores por fase	1	1	1	1	1
S conductor fase (mm²)	4.0	2.5	16.0	1.5	1.5
Nb conductores neutro	1	1	1	1	1
Metal cond. de Fase	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección neutro (mm²)	4.0	2.5	16.0	1.5	1.5
Nb conductores de tierra PE	1	1	1	1	1
Metal cond. de neutro	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección de tierra PE (mm²)	4.0	2.5	16.0	1.5	1.5
Metal de cond. de PE	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
<b>CABLE</b>	<b>K26</b>	<b>C28</b>	<b>K29</b>	<b>C30</b>	<b>D30</b>
Longitud (m)	14.0	4.0	8.0	5.0	5.0
Sistema de instalación	B1	B1	B1	F	F
Aislante	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
THDI (%)					
Tipo conductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Monoconductor	Monoconductor
Disposición de los conductores				Trebol	Trebol
Tipo de PE	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE separado	PE separado
Cos phi en cortocircuito					
Neutro distribuido					
Nb de circuitos juntos suplementarios	1	1	1		
Número de capas	1	1	1	1	1
K utilizador	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura ambiente (°C)	40	40	40	40	40
Nb conductores por fase	1	1	1	1	1
S conductor fase (mm²)	1.5	1.5	1.5	35.0	35.0
Nb conductores neutro	1	1	1	1	1
Metal cond. de Fase	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección neutro (mm²)	1.5	1.5	1.5	35.0	35.0
Nb conductores de tierra PE	1	1	1	1	1
Metal cond. de neutro	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre



Sección de tierra PE (mm <sup>2</sup> )	1.5	1.5	1.5	16.0	16.0
Metal de cond. de PE	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
<b>CABLE</b>	<b>C32</b>	<b>C34</b>	<b>C35</b>	<b>C36</b>	<b>C37</b>
Longitud (m)	5.0	7.0	7.0	9.0	9.0
Sistema de instalación	B1	B1	B1	B1	B1
Aislante	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
THDI (%)					
Tipo conductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor
Disposición de los conductores					
Tipo de PE	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido
Cos phi en cortocircuito					
Neutro distribuido					
Nb de circuitos juntos suplementarios				1	6
Número de capas	1	1	1	1	1
K utilizador	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura ambiente (°C)	40	40	40	40	40
Nb conductores por fase	4	1	1	1	1
S conductor fase (mm <sup>2</sup> )	120.0	1.5	1.5	1.5	1.5
Nb conductores neutro	4	1	1	1	1
Metal cond. de Fase	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección neutro (mm <sup>2</sup> )	120.0	1.5	1.5	1.5	1.5
Nb conductores de tierra PE	4	1	1	1	1
Metal cond. de neutro	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección de tierra PE (mm <sup>2</sup> )	70.0	1.5	1.5	1.5	1.5
Metal de cond. de PE	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
<b>CABLE</b>	<b>C38</b>	<b>C39</b>	<b>K41</b>	<b>K40</b>	<b>K42</b>
Longitud (m)	6.0	10.0	14.0	17.0	28.0
Sistema de instalación	B1	B1	B1	B1	B1
Aislante	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
THDI (%)					
Tipo conductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor
Disposición de los conductores					
Tipo de PE	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido
Cos phi en cortocircuito					
Neutro distribuido					
Nb de circuitos juntos suplementarios	1	1	2	2	2
Número de capas	1	1	1	1	1
K utilizador	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura ambiente (°C)	40	40	40	40	40
Nb conductores por fase	1	1	1	1	1
S conductor fase (mm <sup>2</sup> )	2.5	4.0	4.0	10.0	16.0
Nb conductores neutro	1	1	1	1	1
Metal cond. de Fase	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección neutro (mm <sup>2</sup> )	2.5	4.0	4.0	10.0	16.0
Nb conductores de tierra PE	1	1	1	1	1
Metal cond. de neutro	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección de tierra PE (mm <sup>2</sup> )	2.5	4.0	4.0	10.0	16.0
Metal de cond. de PE	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
<b>CABLE</b>	<b>C45</b>	<b>C44</b>	<b>C46</b>	<b>C47</b>	<b>C49</b>
Longitud (m)	4.0	10.0	4.0	5.0	5.0
Sistema de instalación	B1	B1	A1	B1	A1
Aislante	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
THDI (%)					
Tipo conductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor
Disposición de los conductores					
Tipo de PE	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido
Cos phi en cortocircuito					
Neutro distribuido					
Nb de circuitos juntos suplementarios	1	1			
Número de capas	1	1	1	1	1
K utilizador	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura ambiente (°C)	40	40	40	40	40
Nb conductores por fase	1	1	1	1	1
S conductor fase (mm <sup>2</sup> )	4.0	1.5	1.5	1.5	1.5
Nb conductores neutro	1	1	1	1	1
Metal cond. de Fase	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección neutro (mm <sup>2</sup> )	4.0	1.5	1.5	1.5	1.5



Nb conductores de tierra PE	1	1	1	1	1
Metal cond. de neutro	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección de tierra PE (mm <sup>2</sup> )	4.0	1.5	1.5	1.5	1.5
Metal de cond. de PE	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
<b>CABLE</b>	<b>K50</b>	<b>K51</b>	<b>K53</b>	<b>K54</b>	<b>K55</b>
Longitud (m)	12.0	12.0	6.0	8.0	16.0
Sistema de instalación	B1	B1	B1	B1	B1
Aislante	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
THDI (%)					
Tipo conductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor
Disposición de los conductores					
Tipo de PE	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido
Cos phi en cortocircuito					
Neutro distribuido					
Nb de circuitos juntos suplementarios	1	1	6	5	4
Número de capas	1	1	1	1	1
K utilizador	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura ambiente (°C)	40	40	40	40	40
Nb conductores por fase	1	1	1	1	1
S conductor fase (mm <sup>2</sup> )	4.0	2.5	1.5	1.5	1.5
Nb conductores neutro	1	1	1	1	1
Metal cond. de Fase	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección neutro (mm <sup>2</sup> )	4.0	2.5	1.5	1.5	1.5
Nb conductores de tierra PE	1	1	1	1	1
Metal cond. de neutro	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección de tierra PE (mm <sup>2</sup> )	4.0	2.5	1.5	1.5	1.5
Metal de cond. de PE	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
<b>CABLE</b>	<b>K56</b>	<b>K57</b>	<b>K58</b>	<b>K59</b>	<b>K60</b>
Longitud (m)	16.0	20.0	20.0	24.0	4.0
Sistema de instalación	B1	B1	B1	B1	A1
Aislante	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
THDI (%)					
Tipo conductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor
Disposición de los conductores					
Tipo de PE	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido
Cos phi en cortocircuito					
Neutro distribuido					
Nb de circuitos juntos suplementarios	4	2	2	1	1
Número de capas	1	1	1	1	1
K utilizador	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura ambiente (°C)	40	40	40	40	40
Nb conductores por fase	1	1	1	1	1
S conductor fase (mm <sup>2</sup> )	1.5	1.5	1.5	16.0	1.5
Nb conductores neutro	1	1	1	1	1
Metal cond. de Fase	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección neutro (mm <sup>2</sup> )	1.5	1.5	1.5	16.0	1.5
Nb conductores de tierra PE	1	1	1	1	1
Metal cond. de neutro	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección de tierra PE (mm <sup>2</sup> )	1.5	1.5	1.5	16.0	1.5
Metal de cond. de PE	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
<b>CABLE</b>	<b>K61</b>	<b>C62</b>	<b>K63</b>	<b>C64</b>	<b>K65</b>
Longitud (m)	9.0	9.0	4.0	8.0	4.0
Sistema de instalación	B1	A1	A1	A1	A1
Aislante	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
THDI (%)					
Tipo conductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor
Disposición de los conductores					
Tipo de PE	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido
Cos phi en cortocircuito					
Neutro distribuido					
Nb de circuitos juntos suplementarios					
Número de capas	1	1	1	1	1
K utilizador	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura ambiente (°C)	40	40	40	40	40
Nb conductores por fase	1	1	1	1	1
S conductor fase (mm <sup>2</sup> )	1.5	10.0	1.5	10.0	1.5
Nb conductores neutro	1	1	1	1	1



Metal cond. de Fase	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección neutro (mm <sup>2</sup> )	1.5	10.0	1.5	10.0	1.5
Nb conductores de tierra PE	1	1	1	1	1
Metal cond. de neutro	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
Sección de tierra PE (mm <sup>2</sup> )	1.5	10.0	1.5	10.0	1.5
Metal de cond. de PE	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre
<b>CABLE</b>	<b>C66</b>	<b>C70</b>	<b>K71</b>	<b>K72</b>	
Longitud (m)	8.0	10.0	13.0	17.0	
Sistema de instalación	A1	B1	B1	B1	
Aislante	PVC	PVC	PVC	PVC	
THDI (%)					
Tipo conductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	Multiconductor	
Disposición de los conductores					
Tipo de PE	PE incluido	PE incluido	PE incluido	PE incluido	
Cos phi en cortocircuito					
Neutro distribuido					
Nb de circuitos juntos suplementarios				1	
Número de capas	1	1	1	1	
K utilizador	1.00	1.00	1.00	1.00	
Temperatura ambiente (°C)	40	30	40	40	
Nb conductores por fase	1	1	1	1	
S conductor fase (mm <sup>2</sup> )	10.0	1.5	1.5	1.5	
Nb conductores neutro	1	1	1	1	
Metal cond. de Fase	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	
Sección neutro (mm <sup>2</sup> )	10.0	1.5	1.5	1.5	
Nb conductores de tierra PE	1	1	1	1	
Metal cond. de neutro	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	
Sección de tierra PE (mm <sup>2</sup> )	10.0	1.5	1.5	1.5	
Metal de cond. de PE	Cobre	Cobre	Cobre	Cobre	
<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO</b>	<b>Q1</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>	<b>Q6</b>
Gama	Multi9	Multi9	Multi9	Multi9	Multi9
Designación	C60H	C60H	C60H	C60H	C60H
Relé / Curva	C	C	C	C	C
Número de polos protegidos	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d
Protección diferencial	Si	Si	Si	Si	Si
I regulación térmica (A)	16.0	50.0	16.0	63.0	16.0
I regulación magnética (A)	136	425	136	536	136
Calibre nominal (A)	63	63	63	63	63
Calibre (A)	16.0	50.0	16.0	63.0	16.0
Regulación Im(Isd)					
Regulación Ir					
Regulación Io					
Filicación solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
Selectividad solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO</b>	<b>Q7</b>	<b>Q8</b>	<b>Q9</b>	<b>Q10</b>	<b>Q11</b>
Gama	Multi9	Multi9	Multi9	Multi9	Multi9
Designación	C60H	C120H	C60H	C60H	C60H
Relé / Curva	C	C	C	C	C
Número de polos protegidos	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d
Protección diferencial	Si	Si	Si	Si	Si
I regulación térmica (A)	10.0	100.0	40.0	63.0	63.0
I regulación magnética (A)	85	850	340	536	536
Calibre nominal (A)	63	125	63	63	63
Calibre (A)	10.0	100.0	40.0	63.0	63.0
Regulación Im(Isd)					
Regulación Ir					
Regulación Io					
Filicación solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
Selectividad solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO</b>	<b>Q12</b>	<b>Q14</b>	<b>Q19</b>	<b>Q22</b>	<b>Q30</b>
Gama	Multi9	Compact	Multi9	Multi9	Multi9
Designación	C60H	NS630N-03/2004	C45N	C60H	C120N
Relé / Curva	C	STR23SE	C	C	C
Número de polos protegidos	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d
Protección diferencial	Si	Si	No	Si	Si
I regulación térmica (A)	6.0	554.4	16.0	63.0	100.0
I regulación magnética (A)	51	5544	136	536	850



Calibre nominal (A)	63	630	63	63	125
Calibre (A)	6.0	630.0	16.0	63.0	100.0
Regulación Im(Isd)		10.0			
Regulación Ir		0.88			
Regulación Io		1.00			
Filicación solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
Selectividad solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO</b>	<b>Q32</b>	<b>Q45</b>	<b>Q44</b>	<b>Q47</b>	<b>Q49</b>
Gama	Compact	Multi9	Multi9	Multi9	Multi9
Designación	NR630F	C45N	C45N	C45N	C45N
Relé / Curva	STR23SE	C	C	C	C
Número de polos protegidos	3P3d	3P3d	2P2d	2P2d	2P2d
Protección diferencial	Si	No	No	No	No
I regulación térmica (A)	527.3	16.0	3.0	3.0	1.0
I regulación magnética (A)	5273	136	26	26	9
Calibre nominal (A)	630	63	63	63	63
Calibre (A)	630.0	16.0	3.0	3.0	1.0
Regulación Im(Isd)	10.0				
Regulación Ir	0.93				
Regulación Io	0.90				
Filicación solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
Selectividad solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
<b>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO</b>	<b>Q62</b>	<b>Q64</b>	<b>Q66</b>		
Gama	Multi9	Multi9	Multi9		
Designación	C45N	C45N	C45N		
Relé / Curva	C	C	C		
Número de polos protegidos	3P3d	3P3d	3P3d		
Protección diferencial	Si	Si	Si		
I regulación térmica (A)	32.0	32.0	32.0		
I regulación magnética (A)	272	272	272		
Calibre nominal (A)	63	63	63		
Calibre (A)	32.0	32.0	32.0		
Regulación Im(Isd)					
Regulación Ir					
Regulación Io					
Filicación solicitada	Si	Si	Si		
Selectividad solicitada	Si	Si	Si		
<b>TOMA DE CORRIENTE</b>	<b>X62</b>	<b>X64</b>	<b>X66</b>		
Nb circuitos idénticos	1	2	2		
Ib (A)	27.66	27.66	27.66		
Polaridad del circuito	Tri + N	Tri + N	Tri + N		
Esquema de conexión a tierra	TT	TT	TT		
Potencia (kW)	11.50	11.50	11.50		
Cos fi	0.60	0.60	0.60		
Circuito	Toma	Toma	Toma		
Tipo de cargas	Otros	Otros	Otros		
Entorno	Otros	Otros	Otros		
<b>MOTOR</b>	<b>M15</b>	<b>M16</b>	<b>M17</b>	<b>M21</b>	<b>M24</b>
Tipo de arranque	Estrella-Triángulo	Estrella-Triángulo	Estrella-Triángulo	Estrella-Triángulo	Directo
Potencia mecánica útil del motor (kW)	2.20	2.20	1.50	7.50	1.50
Rendimiento del motor	0.79	0.79	0.78	0.85	0.78
Ib (A)	5.02	5.02	3.47	15.34	3.47
Cos fi	0.80	0.80	0.80	0.83	0.80
Polaridad del circuito	Tri	Tri	Tri	Tri	Tri
Esquema de conexión a tierra	TT	TT	TT	TT	TT
Potencia (kW)	2.78	2.78	1.92	8.82	1.92
Tipo de coordinación	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2
Clase de arranque	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar
Id/In	1.50	1.50	1.50	1.50	6.00
<b>MOTOR</b>	<b>M25</b>	<b>M26</b>	<b>M28</b>	<b>M29</b>	<b>M34</b>
Tipo de arranque	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo
Potencia mecánica útil del motor (kW)	1.50	0.55	1.10	0.75	1.10
Rendimiento del motor	0.78	0.68	0.75	0.72	0.75
Ib (A)	3.47	1.56	2.68	2.00	2.68
Cos fi	0.80	0.75	0.79	0.75	0.79
Polaridad del circuito	Tri	Tri	Tri	Tri	Tri
Esquema de conexión a tierra	TT	TT	TT	TT	TT



Potencia (kW)	1.92	0.81	1.47	1.04	1.47
Tipo de coordinación	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2
Clase de arranque	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar
Id <sub>n</sub>	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
<b>MOTOR</b>	<b>M35</b>	<b>M36</b>	<b>M37</b>	<b>M38</b>	<b>M39</b>
Tipo de arranque	Directo	Directo	Directo	Estrella-Triángulo	Estrella-Triángulo
Potencia mecánica útil del motor (kW)	0.99	1.10	0.09	4.00	4.00
Rendimiento del motor	0.54	0.75	0.54	0.82	0.82
I <sub>b</sub> (A)	0.40	2.68	0.40	8.80	8.80
Cos $\phi$	0.60	0.79	0.60	0.80	0.80
Polaridad del circuito	Tri	Tri	Tri	Tri	Tri
Esquema de conexión a tierra	TT	TT	TT	TT	TT
Potencia (kW)	0.17	1.47	0.17	4.88	4.88
Tipo de coordinación	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2
Clase de arranque	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar
Id <sub>n</sub>	6.00	6.00	6.00	1.50	1.50
<b>MOTOR</b>	<b>M41</b>	<b>M40</b>	<b>M42</b>	<b>M46</b>	<b>M50</b>
Tipo de arranque	Estrella-Triángulo	Estrella-Triángulo	Estrella-Triángulo	Directo	Estrella-Triángulo
Potencia mecánica útil del motor (kW)	4.00	7.50	7.50	1.50	4.00
Rendimiento del motor	0.82	0.85	0.85	0.78	0.82
I <sub>b</sub> (A)	8.80	15.34	15.34	3.47	7.04
Cos $\phi$	0.80	0.83	0.83	0.80	1.00
Polaridad del circuito	Tri	Tri	Tri	Tri	Tri
Esquema de conexión a tierra	TT	TT	TT	TT	TT
Potencia (kW)	4.88	8.82	8.82	1.92	4.88
Tipo de coordinación	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2
Clase de arranque	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar
Id <sub>n</sub>	1.50	1.50	1.50	6.00	1.50
<b>MOTOR</b>	<b>M51</b>	<b>M53</b>	<b>M54</b>	<b>M55</b>	<b>M56</b>
Tipo de arranque	Estrella-Triángulo	Estrella-Triángulo	Estrella-Triángulo	Directo	Directo
Potencia mecánica útil del motor (kW)	3.00	1.50	1.50	1.10	0.09
Rendimiento del motor	0.81	0.78	0.78	0.75	0.54
I <sub>b</sub> (A)	6.68	3.47	3.47	2.68	0.40
Cos $\phi$	0.80	0.80	0.80	0.79	0.60
Polaridad del circuito	Tri	Tri	Tri	Tri	Tri
Esquema de conexión a tierra	TT	TT	TT	TT	TT
Potencia (kW)	3.70	1.92	1.92	1.47	0.17
Tipo de coordinación	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2
Clase de arranque	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar
Id <sub>n</sub>	1.50	1.50	1.50	6.00	6.00
<b>MOTOR</b>	<b>M57</b>	<b>M58</b>	<b>M59</b>	<b>M60</b>	<b>M61</b>
Tipo de arranque	Directo	Directo	Estrella-Triángulo	Directo	Estrella-Triángulo
Potencia mecánica útil del motor (kW)	1.10	0.09	9.00	1.50	2.20
Rendimiento del motor	0.75	0.54	0.86	0.78	0.79
I <sub>b</sub> (A)	2.68	0.40	17.77	3.47	4.02
Cos $\phi$	0.79	0.60	0.85	0.80	1.00
Polaridad del circuito	Tri	Tri	Tri	Tri	Tri
Esquema de conexión a tierra	TT	TT	TT	TT	TT
Potencia (kW)	1.47	0.17	10.46	1.92	2.79
Tipo de coordinación	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2
Clase de arranque	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar
Id <sub>n</sub>	6.00	6.00	1.50	6.00	1.50
<b>MOTOR</b>	<b>M63</b>	<b>M65</b>	<b>M70</b>	<b>M71</b>	<b>M72</b>
Tipo de arranque	Directo	Directo	Estrella-Triángulo	Directo	Directo
Potencia mecánica útil del motor (kW)	1.50	1.50	4.00	1.50	0.55
Rendimiento del motor	0.78	0.78	0.82	0.78	0.68
I <sub>b</sub> (A)	3.47	3.47	7.04	3.47	1.56
Cos $\phi$	0.80	0.80	1.00	0.80	0.75
Polaridad del circuito	Tri	Tri	Tri	Tri	Tri
Esquema de conexión a tierra	TT	TT	TT	TT	TT
Potencia (kW)	1.92	1.92	4.88	1.92	0.81
Tipo de coordinación	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 2
Clase de arranque	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar	Estándar
Id <sub>n</sub>	6.00	6.00	1.50	6.00	6.00
<b>PROTECCIÓN / MANDO</b>	<b>Q15</b>	<b>Q16</b>	<b>Q17</b>	<b>Q21</b>	<b>Q24</b>
Gama	GV	GV	GV	GV	GV
Designación	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P



Relé / Curva	P10	P10	P08	P20	P08
Referencia contactor	3xLC1D18	3xLC1D18	3xLC1D09	3xLC1D25	LC1D09
Relé térmico					
Protección térmica	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas
Arranque progresivo					
Fusible de arrancador progresivo					
Protección diferencial	No	No	No	No	No
Número de polos protegidos	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d
I regulación térmica (A)	5.5	5.5	3.5	16.0	3.5
I regulación magnética (A)	78	78	51	223	51
Calibre (A)	6.3	6.3	4.0	18.0	4.0
Calibre nominal (A)	32	32	32	32	32
Regulación Im(Isd)					
Regulación Ir	0.87	0.87	0.88	0.89	0.88
Regulación Io					
Filiación solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
Selectividad solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
<b>PROTECCIÓN / MANDO</b>	<b>Q25</b>	<b>Q26</b>	<b>Q28</b>	<b>Q29</b>	<b>Q34</b>
Gama	GV	GV	GV	GV	GV
Designación	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P
Relé / Curva	P08	P06	P08	P07	P08
Referencia contactor	LC1D09	LC1D09	LC1D09	LC1D09	LC1D09
Relé térmico					
Protección térmica	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas
Arranque progresivo					
Fusible de arrancador progresivo					
Protección diferencial	No	No	No	No	No
Número de polos protegidos	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d
I regulación térmica (A)	3.5	1.6	3.0	2.0	3.0
I regulación magnética (A)	51	23	51	34	51
Calibre (A)	4.0	1.6	4.0	2.5	4.0
Calibre nominal (A)	32	32	32	32	32
Regulación Im(Isd)					
Regulación Ir	0.88	1.00	0.75	0.80	0.75
Regulación Io					
Filiación solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
Selectividad solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
<b>PROTECCIÓN / MANDO</b>	<b>Q35</b>	<b>Q36</b>	<b>Q37</b>	<b>Q38</b>	<b>Q39</b>
Gama	GV	GV	GV	GV	GV
Designación	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P
Relé / Curva	P03	P08	P03	P14	P14
Referencia contactor	LC1D09	LC1D09	LC1D09	3xLC1D18	3xLC1D18
Relé térmico					
Protección térmica	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas
Arranque progresivo					
Fusible de arrancador progresivo					
Protección diferencial	No	No	No	No	No
Número de polos protegidos	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d
I regulación térmica (A)	0.4	3.0	0.4	9.0	0.0
I regulación magnética (A)	5	51	5	138	138
Calibre (A)	0.4	4.0	0.4	10.0	10.0
Calibre nominal (A)	32	32	32	32	32
Regulación Im(Isd)					
Regulación Ir	1.00	0.75	1.00	0.90	0.90
Regulación Io					
Filiación solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
Selectividad solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
<b>PROTECCIÓN / MANDO</b>	<b>Q41</b>	<b>Q40</b>	<b>Q42</b>	<b>Q46</b>	<b>Q58</b>
Gama	GV	GV	GV	GV	GV
Designación	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P
Relé / Curva	P14	P20	P08	P14	P14
Referencia contactor	3xLC1D18	3xLC1D25	3xLC1D25	LC1D09	3xLC1D18
Relé térmico					
Protección térmica	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas
Arranque progresivo					
Fusible de arrancador progresivo					
Protección diferencial	No	No	No	No	No



Número de polos protegidos	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d
I regulación térmica (A)	9.0	16.0	16.0	3.5	8.0
I regulación magnética (A)	138	223	223	51	138
Calibre (A)	10.0	18.0	18.0	4.0	10.0
Calibre nominal (A)	32	32	32	32	32
Regulación Im(Isd)					
Regulación Ir	0.90	0.89	0.89	0.88	0.80
Regulación Io					
Filiación solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
Selectividad solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
<b>PROTECCIÓN / MANDO</b>	<b>Q54</b>	<b>Q53</b>	<b>Q54</b>	<b>Q55</b>	<b>Q56</b>
Gama	GV	GV	GV	GV	GV
Designación	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P
Relé / Curva	P14	P08	P08	P08	P04
Referencia contactor	3xLC1D18	3xLC1D09	3xLC1D09	LC1D09	LC1D09
Relé térmico					
Protección térmica	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas
Arranque progresivo					
Fusible de arrancador progresivo					
Protección diferencial	No	No	No	No	No
Número de polos protegidos	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d
I regulación térmica (A)	7.0	3.5	3.5	3.0	0.5
I regulación magnética (A)	138	51	51	51	8
Calibre (A)	10.0	4.0	4.0	4.0	0.6
Calibre nominal (A)	32	32	32	32	32
Regulación Im(Isd)					
Regulación Ir	0.70	0.88	0.88	0.75	0.71
Regulación Io					
Filiación solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
Selectividad solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
<b>PROTECCIÓN / MANDO</b>	<b>Q57</b>	<b>Q58</b>	<b>Q59</b>	<b>Q60</b>	<b>Q61</b>
Gama	GV	GV	GV	GV	GV
Designación	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P
Relé / Curva	P08	P04	P21	P08	P10
Referencia contactor	LC1D09	LC1D09	3xLC1D25	LC1D09	3xLC1D18
Relé térmico					
Protección térmica	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas
Arranque progresivo					
Fusible de arrancador progresivo					
Protección diferencial	No	No	No	No	No
Número de polos protegidos	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d
I regulación térmica (A)	3.0	0.5	18.0	3.5	4.5
I regulación magnética (A)	51	8	327	51	78
Calibre (A)	4.0	0.6	23.0	4.0	6.3
Calibre nominal (A)	32	32	32	32	32
Regulación Im(Isd)					
Regulación Ir	0.75	0.71	0.78	0.88	0.71
Regulación Io					
Filiación solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
Selectividad solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
<b>PROTECCIÓN / MANDO</b>	<b>Q63</b>	<b>Q65</b>	<b>Q70</b>	<b>Q71</b>	<b>Q72</b>
Gama	GV	GV	GV	GV	GV
Designación	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P	GV2P
Relé / Curva	P08	P08	P14	P08	P06
Referencia contactor	LC1D09	LC1D09	3xLC1D18	LC1D09	LC1D09
Relé térmico					
Protección térmica	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas
Arranque progresivo					
Fusible de arrancador progresivo					
Protección diferencial	No	No	No	No	No
Número de polos protegidos	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d	3P3d
I regulación térmica (A)	3.5	3.5	8.0	3.5	1.6
I regulación magnética (A)	51	51	138	51	23
Calibre (A)	4.0	4.0	10.0	4.0	1.6
Calibre nominal (A)	32	32	32	32	32
Regulación Im(Isd)					
Regulación Ir	0.88	0.88	0.80	0.88	1.00

Regulación Io					
Filación solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
Selectividad solicitada	Si	Si	Si	Si	Si
<b>JUEGO DE BARRAS</b>	<b>B2</b>	<b>B20</b>	<b>B33</b>	<b>B59</b>	
Tipo de juego de barras	Prisma-Linergy	Prisma-Linergy	Prisma-Linergy	Prisma-Linergy	
In (A)	549.9	63.0	50.0	100.0	
Longitud (m)	1.5	0.5	1.0	1.2	
Número de barras en paralelo	1	1	1	1	
Espesor (mm)					
Ancho (mm)					
Cos fi	0.71	0.83	0.80	0.83	
Polaridad del circuito	Tri + N	Tri + N	Tri + N	Tri + N	
Temperatura ambiente (°C)	40	40	40	40	
T°C max. admittida sobre Icc (°C)	85	85	85	85	
Grado de protección	IP <= 31	IP <= 31	IP <= 31	IP <= 31	
Esquema de conexión a tierra	TT	TT	TT	TT	
Metal					
<b>CONDENSADOR</b>	<b>B32</b>				
Cos phi antes de la compensación	0.71				
Potencia de los armónicos (kVA)					
Potencia (kvar)	240.00				
Tipo de compensación	Estándar				
Regulación (kvar)	4x60 @ 400 V				
Ib (A)	519.62				
Esquema de conexión a tierra	TT				
<b>ALUMBRADO</b>	<b>E30</b>				<b>NOTA:</b>
Nb circuitos idénticos		1			Para el cálculo del sistema de iluminación y debido a la limitación del programa <i>Ecodial</i> , se adoptó 2 lámparas por luminaria, mientras que en la práctica se dispone de una lámpara por cada luminaria. Esta suposición no afecta prácticamente en nada en el cálculo del interruptor principal, por lo que importa únicamente para este tipo de programa el factor de potencia y la potencia consumida por todas las lámparas empleadas para cubrir un cierto valor de iluminancia en la planta fabril.
Fuente luminosa		Yoduro metálico			
Potencia unitaria de lámpara (W)		250			
Nb lámparas/luminaria		2			
Nb de Luminarias		53			
Ib (A)		50.43			
Potencia de balasto (W)		25.00			
Polaridad del circuito		Tri + N			
Esquema de conexión a tierra		TT			
Potencia (kW)		9.90			
Cos fi		0.85			
Entorno		Entorno que no impone protección diferencial			



**Proyecto: CALCULO ELECTRICO**

<b>Red</b>	Esquema conexión a la tierra:	
	Tensión:	
	Sección máx. autorizada:	300.0 mm <sup>2</sup>
	Sección N / Sección Pn:	1
	Tolerancia sección:	1.0 %
	Cosφ global a alcanzar:	1.00
	Frecuencia de red:	50 Hz

**Circuito: ALIMENTADOR ( T14-C14-Q14) - Calculado**

Aguas arriba:	
Aguas abajo:	BDP
Tensión:	400

**Fuente: T14**

Red aguas arriba	
Potencia de cortocircuito a. arriba:	250 MVA
Impedancias del circuito a. arriba:	Resistencia Rt: 0.0702 mOhm Inductancia Xt: 0.7021 mOhm

**Transformador:**

Tipo:	sumergido	Esquema de conexiones a tierra:	TT
Cantidad de transformadores:	1	Potencia unitaria:	400 kVA
Potencia global:	400 kVA	Tensión de cortocircuito:	4.0 %
Acoplamiento:	Estrella-Triángulo	Resistencia Rt:	5.0715 mOhm
Impedancias de la fuente:	Inductancia Xt:	16.8953 mOhm	
Ib:	549.86 A		

**Cable: C14**

Longitud:	30.0 m		
Modo de colocación:	D-con protección mecánica, circuitos espaciados por 1 diám cables multiconductores directamente enterrados		
Tipo de cable:	Multiconductor	Cdad de capas:	1
Aislant:	PVC	Cdad de circuitos juntos adicionales:	0
Alineamiento de conductores:		Nivel de THDI:	0 %
Temperatura ambiente:	30 °C		

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso:	892.5 A
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso):	553.4 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.89	(52-D2)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.70	(52-E2)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<u>0.62</u>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	3 x 230.9	3 x 240.0		Cobre
Neutro	3 x 230.9	3 x 240.0		Cobre
PE	3 x 31.7	3 x 120.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	0.00	0.2905	0.29

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)		13.1758	11.4106	12.6253	10.2984	11.2750	0.0192
R (mΩ)		5.9130	11.8259	6.6842	12.1344	6.9927	7.9182
X (mΩ)		18.3973	36.7946	19.1973	36.7946	19.1973	19.1973
Z (mΩ)		19.3242	38.6483	20.3277	38.7439	20.4312	20.7662

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.





Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 13.5	1 x 16.0		Cobre
Neutro	1 x 13.5	1 x 16.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 16.0		Cobre

Caldas de tensión	arriba	circul	abajo
$\Delta U$ (%)	0.33	0.7802	1.11

**Verificación de la limitación térmica:**

Energía recibida por el conductor de fase: 1190700 A's

Limitación admisible: 3385600 A's

**Resultados de cálculo:**

	loc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	13.1768	2.6224	2.2711	1.3728	1.7446	1.0448	0.0189
R (m $\Omega$ )	5.9926	93.9151	187.8303	182.6886	223.3397	218.1980	217.2725
X (m $\Omega$ )	18.5473	24.6273	49.2546	31.9573	49.2546	31.6573	30.8573
Z (m $\Omega$ )	19.4814	97.0904	194.1808	185.4626	228.7064	220.4825	219.4528

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	50.43 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	9.90 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\varphi$ :	0.28	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	K <sub>sc</sub> :	1.0

**Circuito: DIL ( B43) - Calculado**

Agua arriba: TT-13  
 Agua abajo: ILU  
 Tensión:

**Circuito: ILU ( Q30-C30-D30-E30) - Calculado**

Agua arriba: DIL  
 Agua abajo:  
 Tensión: 400

**Interruptor automático: Q30**

Nombre: C120N-10.0 kA      Calibre nominal: 125 A  
 Calibre de la protección (In): 100.0 A      Relé: C  
 Cdad de polos: 3P3d  
 Selectividad:  
 Pdc reforzado por filación:  
 Protección diferencial: Si  
 Descripción de la protección diferencial: Vigl C120  
 Sensibilidad: 500.00 mA  
 Posición de temporización: Inst ms

**Reglajes:**

Sobrecarga: Ir = 100.0 A  
 Magnético: Im(Isd) = -

**Cable: C30**

Longitud: 5.0 m  
 Modo de colocación: F-en trébol  
 cables monoconductores sobre bandejas horizontales perforadas  
 Tipo de cable: Monoconductor      Cdad de capas: 1  
 Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 0  
 Alineamiento de conductores: Trébol  
 Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: 0 %

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 137.0 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 119.2 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(52-E5)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.87</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 26.4	1 x 35.0		Cobre
Neutro	1 x 26.4	1 x 35.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 16.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	1.11	0.0635	1.17

**Verificación de la limitación térmica:**Energía recibida por el conductor de fase: 4500000 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 16200625 A<sup>2</sup>s**Resultados de cálculo:**

	icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	2.6224	2.6525	2.2105	1.3344	1.6973	1.0154	0.0188
R (m $\Omega$ )	93.9151	96.5594	193.1189	187.9772	229.6860	224.5442	227.3609
X (m $\Omega$ )	24.6273	25.0273	50.0546	32.7573	50.0546	32.4573	31.6573
Z (m $\Omega$ )	97.0904	99.7501	199.5003	190.8100	235.0768	226.8779	229.5800

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Cable:</b>	<b>D30</b>		
Longitud:	5.0 m		
Modo de colocación:	F-en trébol		
	cables monoconductores sobre bandejas horizontales perforadas		
Tipo de cable:	Monoconductor	Cdad de capas:	1
Aislant:	PVC	Cdad de circuitos juntos adicionales:	0
Alineamiento de conductores:	Trébol		
Temperatura ambiente:	40 °C	Nivel de THDI:	0 %

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso:

137.0 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso):

119.2 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(52-E5)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.87</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 26.4	1 x 35.0		Cobre
Neutro	1 x 26.4	1 x 35.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 16.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	1.18	0.0336	1.21

**Verificación de la limitación térmica:**Energía recibida por el conductor de fase: 4500000 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 16200625 A<sup>2</sup>s**Resultados de cálculo:**

	icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	2.6625	2.4862	2.1531	1.2980	1.6525	0.9875	0.0188
R (m $\Omega$ )	96.5594	99.2037	198.4074	193.2657	236.0322	230.8905	237.5012



X (mΩ)	25.0273	25.4273	50.8546	33.5573	50.8546	33.2573	32.4573
Z (mΩ)	99.7501	102.4106	204.8211	196.1574	241.4485	233.2734	239.7088

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	50.43 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	9.90 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.85	Repartición:	-
	Corriente de arranque (A)	90.78 A	Ku:	1.0
	Número de circuitos idénticos	1		

### Circuito: COND ( Q32-C32-R32) - Calculado

Aguas arriba: BDP  
Aguas abajo:  
Tensión: 400

### Interruptor automático: Q32

Nombre: NR630F-36.0 kA      Calibre nominal: 630 A  
Calibre de la protección (In): 630.0 A      Relé: STR23SE  
Cdad de polos: 3P3d  
Selectividad:  
Pdc reforzado por filiación: 50.0 kA  
Protección diferencial: SI  
Descripción de la protección diferencial: Vigí MB  
Sensibilidad: 1000.00 mA  
Posición de temporización: Inst ms

### Reglajes:

Sobrecarga:  $I_r = 0.90 \times 0.93 I_n = 527.31 \text{ A}$   
Magnético:  $I_m(I_{sd}) = 10.0 \times I_r = 5273.10 \text{ A}$   
 $t_m = 60 \text{ ms}$

### Cable: C32

Longitud: 5.0 m  
Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados  
cables multiconductores directamente  
Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 0  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: -

### Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 957.5 A  
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 545.8 A

### Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:

Temperatura	: 0.87	(52-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 0.65	(52-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección	: 1.00	

0.57

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	4 x 113.2	4 x 120.0		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	4 x 0.0	4 x 70.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circul	abajo
ΔU (%)	0.33	0.0225	0.35

### Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 97240500 A<sup>2</sup>s  
Limitación admisible: 3047040000 A<sup>2</sup>s

### Resultados de cálculo:

	loc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	13.1758	12.9997	11.2234		10.1201		0.0192
R (mΩ)	5.9926	6.1855	12.3709		12.7884		6.8865
X (mΩ)	18.5473	18.6473	37.2946		37.2946		18.6973
Z (mΩ)	19.4914	19.6464	39.2928		39.4263		20.1130

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

#### Batería de condensadores automática:

##### Solución rectifase:

Potencia:	240.00 kvar	Regulación:	4x60 @ 400 V kvar
Tensión:	400	Frecuencia:	50 Hz
Tipo de Compensación:	Estándar		
Potencia de los generadores de armónicos :		0.00 kVA	

#### Circuito: TT-1 ( Q1-C1) - Calculado

Agua arriba:	BDP
Agua abajo:	DBAL
Tensión:	400

#### Interruptor automático: Q1

Nombre:	C60H-15.0 kA	Calibre nominal:	63 A
Calibre de la protección (In):	16.0 A	Relé:	C
Cdad de polos:	3P3d		
Selectividad:	T		
Pdc reforzado por filación:			
Protección diferencial:	Si		
Descripción de la protección diferencial:		Vigi C00	
Sensibilidad:		1000.00 mA	
Posición de temporización:		S ms	

#### Reglajes:

Sobrecarga:	I <sub>r</sub> = 16.0 A
Magnético:	I <sub>m</sub> (I <sub>sd</sub> ) = -

#### Cable: C1

Longitud:	27.0 m		
Modo de colocación:	E-circuitos juntos cables multiconductores sobre bandejas horizontales perforadas		
Tipo de cable:	Multiconductor	Cdad de capas:	1
Aislant:	PVC	Cdad de circuitos juntos adicionales:	1
Alineamiento de conductores:			
Temperatura ambiente:	40 °C	Nivel de THDI:	0 %

#### Corriente admisible por el cable (I<sub>z</sub>):

I <sub>z</sub> en condiciones normales de uso:	25.2 A
I <sub>z</sub> x factores de corrección (condiciones reales de uso):	19.4 A

#### Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.88	(52-E4)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		0.77	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 1.8	1 x 2.5		Cobre
Neutro	1 x 1.8	1 x 2.5		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 2.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	0.33	1.1291	1.46

#### Verificación de la limitación térmica:



Energía recibida por el conductor de fase: 76800 A<sup>2</sup>s  
Limitación admisible: 82656 A<sup>2</sup>s

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	13.1758	1.2304	1.0655	0.8250	0.8079	0.4725	0.0184
R (mΩ)	5.9929	205.9006	411.8013	406.6596	492.1049	486.9632	486.0377
X (mΩ)	18.5473	20.7073	41.4146	24.1173	41.4146	23.8173	23.0173
Z (mΩ)	19.4914	206.9392	413.8786	407.3741	493.8445	487.5453	486.5824

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	13.51 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	7.48 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.80	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

**Circuito: DBAL ( B18) - Calculado**

Agua arriba: TT-1  
Agua abajo: BAL25-1  
Tensión:

**Circuito: BAL25-1 ( Q15-C15-K15-M15) - Calculado**

Agua arriba: DBAL  
Agua abajo:  
Tensión: 400

**Interruptor automático: Q15**

Nombre: GV2P-150.0 kA      Calibre nominal: 32 A  
Calibre de la protección (In): 6.3 A      Relé: P10  
Número de polos: 3P3d  
Selectividad:  
Pdc reforzado por filiación:  
Protección diferencial: No  
Descripción de la protección diferencial: -  
Sensibilidad: -  
Posición de temporización: -

**Regulaciones:**

Sobrecarga: Ir = 5.5 A  
Magnética: Im(Isd) = 78 A

Contacto: 3xLC1D18      Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:  
Arrancador electrónico:

**Cable: C15**

Longitud: 2.0 m  
Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados  
cables multiconductores directamente  
Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 2  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A  
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 9.3 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:

Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 0.70	(S2-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	

0.61

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.6	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuito	abajo
$\Delta U$ (%)	1.46	0.1034	1.56

Caída de tensión al arranque del motor: 1.49

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 12002 A's

Limitación admisible: 29756 A's

#### Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	1.2304	1.0997	0.9524		0.7216		0.0184
R (m $\Omega$ )	205.9006	230.5806	461.1613		551.3369		545.2697
X (m $\Omega$ )	20.7073	20.8673	41.7346		41.7346		23.3373
Z (m $\Omega$ )	206.9392	231.5229	463.0459		552.9142		545.7689

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	5.02 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	2.78 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	0.80	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

#### Circuito: BAL25-2 ( Q16-C16-K16-M16) - Calculado

Aguas arriba: DBAL

Aguas abajo:

Tensión: 400

#### Interruptor automático: Q16

Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A

Calibre de la protección (In): 6.3 A Relé: P10

Número de polos: 3P3d

Selectividad:

Pdc reforzado por filación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

#### Regulaciones:

Sobrecarga: Ir = 5.5 A

Magnética: Im(1sd) = 78 A

Contacto: 3xLC1D18

Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

#### Cable: C16

Longitud: 6.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados

cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1

Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 1

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: -

#### Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 10.7 A

#### Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)



x colocación junta	: 0.80	(52-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	
	<u>0.70</u>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.5	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.46	0.3103	1.77

Caída de tensión al arranque del motor: 1.57

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 12002 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

#### Resultados de cálculo:

	icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	<b>1.2304</b>	<b>0.9069</b>	<b>0.7854</b>		<b>0.8945</b>		<b>0.0182</b>
R (mΩ)	205.9006	279.9406	559.8813		669.8009		663.7337
X (mΩ)	20.7073	21.1873	42.3746		42.3746		23.9773
Z (mΩ)	206.9392	280.7412	561.4826		671.1400		664.1666

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	5.02 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	2.78 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.80	Reparación:	-
	Número de circuitos idénticos		Ku:	1.0
				1

#### Circuito: BAL16 ( Q17-C17-K17-M17) - Calculado

Aguas arriba: DBAL

Aguas abajo:

Tensión: 400

#### Interruptor automático: Q17

Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A

Calibre de la protección (In): 4.0 A Relé: P08

Número de polos: 3P3d

Selectividad:

PdC reforzado por filación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial:

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

#### Regulaciones:

Sobrecarga: Ir = 3.5 A

Magnética: Im(Isd) = 51 A

Contacto: 3xLC1D09

Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

#### Cable: C17

Longitud: 10.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados

cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor

Cdad de capas: 1

Aislamiento: PVC

Cdad de circuitos juntos adicionales: 0

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C

Nivel de THDI: -

Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso:

15.3 A

Ecodial V3.37

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 13.3 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.87</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.2	1 x 1.5	-	Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5	-	Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.46	0.3574	1.82

Caída de tensión al arranque del motor: 1.72

**Verificación de la limitación térmica:**Energía recibida por el conductor de fase: 4838 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	<b>1.2304</b>	<b>0.7715</b>	<b>0.6682</b>		<b>0.5054</b>		<b>0.0180</b>
R (mΩ)	205.9006	329.3006	658.6013		788.2649		782.1977
X (mΩ)	20.7073	21.5073	43.0146		43.0146		24.6173
Z (mΩ)	206.9392	330.0022	660.0045		789.4377		782.5850

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C-15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	3.47 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	1.92 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.80	Repartición:	-
			Ku:	1.0
	Número de circuitos idénticos			1

**Circuito: TT-2 ( Q3-C3) - Calculado**

Aguas arriba: BOP  
 Aguas abajo: BOTT2  
 Tensión: 400

**Interruptor automático: Q3**  
 Nombre: C60H-15.0 kA      Calibre nominal: 63 A  
 Calibre de la protección (In): 50.0 A      Relé: C  
 Cdad de polos: 3P3d  
 Selectividad: T  
 Pdc reforzado por filiación:  
 Protección diferencial: Si  
 Descripción de la protección diferencial: Vigí C60  
 Sensibilidad: 1000.00 mA  
 Posición de temporización: S ms

**Reglajes:**  
 Sobrecarga: Ir = 50.0 A  
 Magnético: Im(Isd) = -

**Cable: C3**  
 Longitud: 34.0 m  
 Modo de colocación: E-circuitos juntos  
 cables multiconductores sobre bandejas horizontales perforadas  
 Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
 Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 1  
 Alineamiento de conductores:  
 Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: 0 %



**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 79.8 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 61.4 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.88	(52-E4)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.77</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 11.4	1 x 16.0		Cobre
Neutro	1 x 11.4	1 x 16.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 16.0		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.33	0.7021	1.03

**Verificación de la limitación térmica:**

Energía recibida por el conductor de fase: 750000 A<sup>2</sup>s  
 Limitación admisible: 3385600 A<sup>2</sup>s

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2min	Ik1min	I defecto
(kA)	13.1768	5.0863	4.4040	2.8557	3.4729	2.2023	0.0190
R (m $\Omega$ )	5.9926	45.3264	90.6528	85.5111	106.7267	101.5650	100.6595
X (m $\Omega$ )	18.5473	21.2673	42.5346	25.2373	42.5346	24.9373	24.1373
Z (m $\Omega$ )	19.4914	50.0078	100.1355	89.1576	114.8903	104.6011	103.5130

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	41.36 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	22.80 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	0.80	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

**Circuito:**

Aguas arriba:  
 Aguas abajo:  
 Tensión:

**BDDT2 ( B33) - Calculado**

TT-2  
 SC1-A  
 400

**Juego de barras:**

Referencia:  
 Tipo:  
 Temperatura ambiente:  
 Temperatura de cortocircuito:  
 Ka:  
 Caída de tensión:

**B33**

Linergy 630  
 Prisma-Linergy  
 40 °C  
 85 °C  
 1.00  
 0.0037 %

Medidas: 1.0 m-1/ 0.0 mmx0 mm  
 Metal:  
 I disponible: 630 A  
 Icc máx: 5.09 kA  
 Icc cresta limitada (kA): 8.65 kA

**Circuito:**

Aguas arriba:  
 Aguas abajo:  
 Tensión:

**SC1-A ( Q34-C34-K34-M34) - Calculado**

BDDT2  
 400

**Interruptor automático:**

Nombre: GV2P-150.0 kA  
 Calibre de la protección (In): 4.0 A  
 Número de polos: 3P3d  
 Selectividad:  
 Pdc reforzado por filiación:  
 Protección diferencial: No

Calibre nominal: 32 A  
 Relé: P08

Descripción de la protección diferencial: -

Sensibilidad: -  
 Posición de temporización: -

Regulaciones:  
 Sobrecarga:  $I_r = 3.0 \text{ A}$   
 Magnética:  $I_m(I_{sd}) = 51 \text{ A}$

Contactor: LC1D09 Coordinación: Tipo 2  
 Relé térmico:  
 Arrancador electrónico:

Cable: C34  
 Longitud: 7.0 m  
 Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1  
 Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 0  
 Alineamiento de conductores:  
 Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: -

Corriente admisible por el cable (Iz):  
 Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 13.3 A

## Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:

Temperatura	: 0.87	(52-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 1.00	(52-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	
	<u>0.87</u>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.1	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-		-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.04	0.0954	1.14

Caída de tensión al arranque del motor: 1.50

## Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 4838 A's

Limitación admisible: 29756 A's

## Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	I <sub>k3máx</sub>	I <sub>k2máx</sub>	I <sub>k1máx</sub>	I <sub>k2mín</sub>	I <sub>k1mín</sub>	I defecto
(kA)	5.0853	1.9057	1.6504		1.2575		0.0187
R (mΩ)	45.4061	131.7861	263.5722		314.2299		308.1627
X (mΩ)	21.4173	21.9773	43.9546		43.9546		25.5573
Z (mΩ)	50.2037	133.6061	267.2121		317.2892		309.2207

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

Carga  
 I: 2.68 A  
 P: 1.47 kW  
 cos φ: 0.79

Número de circuitos idénticos: 1

Polaridad del circuito: T1  
 Esquema de conexiones a tierra: TT  
 Repartición: -  
 Ku: 1.0



**Circuito: SC1-B ( Q35-C35-K35-M35) - Calculado**

Aguas arriba: BDTT2

Aguas abajo:

Tensión: 400

**Interruptor automático: Q35**

Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A

Calibre de la protección (In): 0.4 A Relé: P03

Número de polos: 3P3d

Selectividad:

Pdc reforzado por filiación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

**Regulaciones:**

Sobrecarga: Ir = 0.4 A

Magnética: Im(Itd) = 5 A

Contactor: LC1D09

Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

**Cable: C35**

Longitud: 7.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1

Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 0

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C

Nivel de THDI: -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 13.3 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.87</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.04	0.0108	1.05

Caída de tensión al arranque del motor: 1.11

**Verificación de la limitación térmica:**Energía recibida por el conductor de fase: 48 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	5.0863	1.9067	1.6604		1.2675		0.9187
R (mΩ)	45.4061	131.7861	263.5722		314.2299		308.1627
X (mΩ)	21.4173	21.9773	43.9546		43.9546		25.5573
Z (mΩ)	50.2037	133.6061	267.2121		317.2892		309.2207

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

Carga I: 0.40 A Polaridad del circuito: Tr

P:	0.17 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
cos $\phi$ :	0.60	Repartición:	-
		K <sub>u</sub> :	1.0
Número de circuitos idénticos			1

**Circuito: SC2-A ( Q36-C36-M36) - Calculado**

Aguas arriba: BDTT2  
 Aguas abajo:  
 Tensión: 400

**Interruptor automático: Q36**  
 Nombre: GV2P-150.0 kA      Calibre nominal: 32 A  
 Calibre de la protección (In): 4.0 A      Relé: P08  
 Número de polos: 3P3d  
 Selectividad:  
 Pdc reforzado por filación:  
 Protección diferencial: No  
 Descripción de la protección diferencial: -  
 Sensibilidad: -  
 Posición de temporización: -

Regulaciones:  
 Sobrecarga: I<sub>r</sub> = 3.0 A  
 Magnética: I<sub>m</sub>(Iad) = 51 A

Contactor: LC1D09      Coordinación: Tipo 2  
 Relé térmico:  
 Arrancador electrónico:

**Cable: C36**  
 Longitud: 9.0 m  
 Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados  
 cables multiconductores directamente  
 Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
 Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 1  
 Alineamiento de conductores:  
 Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: -

Corriente admisible por el cable (I<sub>z</sub>):  
 I<sub>z</sub> en condiciones normales de uso: 15.3 A  
 I<sub>z</sub> x factores de corrección (condiciones reales de uso): 10.7 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.80	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		0.70	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.2	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	1.04	0.1227	1.16

Caida de tensión al arranque del motor: 1.59

**Verificación de la limitación térmica:**

Energía recibida por el conductor de fase: 4838 A<sup>2</sup>s  
 Limitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

**Resultados de cálculo:**

	IOC a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	5.0853	1.8112	1.3954		1.0610		0.9186
R (m $\Omega$ )	45.4061	156.4661	312.9322		373.4619		367.3947
X (m $\Omega$ )	21.4173	22.1373	44.2746		44.2746		25.8773
Z (m $\Omega$ )	50.2037	158.0244	316.0487		376.0772		368.3040



Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-802

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	2.68 A	Polaridad del circuito:	Tn
	P:	1.47 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.79	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

### Circuito: SC2-B ( Q37-C37-K37-M37) - Calculado

Agua arriba: BDTT2

Agua abajo:

Tensión: 400

### Interruptor automático: Q37

Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A

Calibre de la protección (In): 0.4 A Relé: P03

Número de polos: 3P3d

Selectividad:

PdC reforzado por filación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial:

Sensibilidad:

Posición de temporización:

### Regulaciones:

Sobrecarga: Ir = 0.4 A

Magnética: Im(Isd) = 5 A

Contactor: LC1D09

Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

### Cable: C37

Longitud: 9.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1

Aislante: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 6

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C

Nivel de THDI:

### Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 7.2 A

### Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.54	(S2-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección	: 1.00	

0.47

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.04	0.0139	1.05

Caída de tensión al arranque del motor: 1.12

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 48 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

### Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	5.0853	1.6112	1.3954		1.0610		0.0186
R (mΩ)	45.4061	156.4661	312.9322		373.4619		367.3947
X (mΩ)	21.4173	22.1373	44.2746		44.2746		25.8773
Z (mΩ)	50.2037	158.0244	316.0487		376.0772		368.3049

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	0.40 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	0.17 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.60	Repartición:	-
			Ku:	1.0
	Número de circuitos idénticos			1

### Circuito: MPC1-2 ( Q38-C38-K38-M38) - Calculado

Aguas arriba: BOTT2

Aguas abajo:

Tensión: 400

#### Interruptor automático: Q38

Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A

Calibre de la protección (In): 10.0 A Relé: P14

Número de polos: 3P3d

Selectividad:

Pdc reforzado por filación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

#### Regulaciones:

Sobrecarga: Ir = 9.0 A

Magnética: Im(Isd) = 138 A

Contactor: 3xLC1D18

Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

#### Cable: C38

Longitud: 6.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados

cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1

Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 1

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C

Nivel de THDI: -

#### Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 21.1 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 14.8 A

#### Condición de dimensionado: caída de tensión

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.80	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	

0.70

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 1.1	1 x 2.5		Cobre
Neutro	-	-		-
PE	1 x 0.0	1 x 2.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.04	0.3272	1.37



Caida de tensión al arranque del motor: 1.31  
 Verificación de la limitación térmica:  
 Energía recibida por el conductor de fase: 30240 A's  
 Limitación admisible: 62656 A's

**Resultados de cálculo:**

	I <sub>cc</sub> a arriba	I <sub>k3máx</sub>	I <sub>k2máx</sub>	I <sub>k1máx</sub>	I <sub>k2mín</sub>	I <sub>k1mín</sub>	I defecto
(kA)	5.0853	2.7537	2.3848		1.8364		0.0189
R (mΩ)	45.4061	89.8301	179.6602		213.5355		207.4683
X (mΩ)	21.4173	21.8973	43.7946		43.7946		25.3973
Z (mΩ)	50.2037	92.4605	184.9209		217.9802		209.0170

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	8.80 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	4.88 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.80	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos		Ku:	1.0
				2

**Circuito: MPC3 ( Q39-C39-K39-M39) - Calculado**

Aguas arriba: BDTT2  
 Aguas abajo:  
 Tensión: 400

**Interruptor automático: Q39**  
 Nombre: GV2P-150.0 kA      Calibre nominal: 32 A  
 Calibre de la protección (In): 10.0 A      Relé: P14  
 Número de polos: 3P3d

Selectividad:  
 Pdc reforzado por filación:  
 Protección diferencial: No  
 Descripción de la protección diferencial: -  
 Sensibilidad: -  
 Posición de temporización: -

**Regulaciones:**  
 Sobrecarga: Ir = 9.0 A  
 Magnética: Im(Isd) = 138 A

**Contacto:** 3xLC1018      Coordinación: Tipo 2

**Relé térmico:**  
**Arrancador electrónico:**

**Cable: C39**  
 Longitud: 10.0 m  
 Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados  
 cables multiconductores directamente  
 Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
 Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 1  
 Alineamiento de conductores:  
 Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**  
 Iz en condiciones normales de uso: 28.3 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 19.8 A

**Condición de dimensionado: caída de tensión**

<b>Factores de corrección:</b>	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.80	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.70</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 1.1	1 x 4.0		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 4.0		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.04	0.3422	1.38

Caída de tensión al arranque del motor: 1.32

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 30240 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 211600 A<sup>2</sup>s

#### Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	5.0853	2.6990	2.3374		1.7936		0.0189
R (mΩ)	45.4061	91.6911	183.3622		217.9779		211.9107
X (mΩ)	21.4173	22.2173	44.4346		44.4346		28.0373
Z (mΩ)	50.2037	94.3347	188.6694		222.4608		213.5043

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	8.80 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	4.88 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.80	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos		Ku:	1.0
				1

#### Circuito: MPC4 ( Q41-K41-41-M41) - Calculado

Aguas arriba: BOTT2

Aguas abajo:

Tensión: 400

#### Interruptor automático: Q41

Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A

Calibre de la protección (In): 10.0 A Relé: P14

Número de polos: 3P3d

Selectividad:

Pd<sub>c</sub> reforzado por filación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

#### Regulaciones:

Sobrecarga: Ir = 9.0 A

Magnética: Im(Isd) = 138 A

Contactor: 3xLC1D18

Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

#### Cable: K41

Longitud: 14.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados

cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1

Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 2

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: -

#### Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 28.3 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 17.3 A

#### Condición de dimensionado: caída de tensión

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)



x colocación junta	: 0.70	(52-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	
	<u>0.01</u>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 1.4	1 x 4.0		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 4.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	1.04	0.4791	1.52

Caída de tensión al arranque del motor: 1.44

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 30240 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 211600 A<sup>2</sup>s

Resultados de cálculo:

	icc a arriba	ik3máx	ik2máx	ik1máx	ik2min	ik1min	I defecto
(kA)	5.0853	2.2638	1.9605		1.4986		0.0188
R (m $\Omega$ )	45.4061	110.1911	220.3822		262.4019		256.3347
X (m $\Omega$ )	21.4173	22.5373	45.0746		45.0746		26.6773
Z (m $\Omega$ )	50.2037	112.4723	224.9445		266.2451		257.7191

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

Carga	I:	8.80 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	4.88 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\varphi$ :	0.80	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos		Ku:	1.0
				1

Circuito: TT-3 ( Q4-C4) - Calculado

Aguas arriba: BDP  
Aguas abajo: DTT3  
Tensión: 400

Interrupor automático: Q4  
Nombre: C60H-15.0 kA      Calibre nominal: 63 A  
Calibre de la protección (In): 16.0 A      Relé: C  
Cdad de polos: 3P3d  
Selectividad: T  
Pdc reforzado por filación:  
Protección diferencial: Si  
Descripción de la protección diferencial: Vigi C60  
Sensibilidad: 1000.00 mA  
Posición de temporización: 5 ms

Reglajes:  
Sobrecarga: Ir = 16.0 A  
Magnético: Im(isd) = -

Cable: C4  
Longitud: 12.0 m  
Modo de colocación: E-circuitos juntos  
cables multifconductores sobre bandejas horizontales perforadas  
Tipo de cable: Multifconductor      Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 2  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: 0 %

Corriente admisible por el cable (Iz):  
Iz en condiciones normales de uso: 25.2 A  
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 17.9 A

Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del teneno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.82	(52-E4)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.71</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 2.0	1 x 2.5		Cobre
Neutro	1 x 2.0	1 x 2.5		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 2.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	0.33	0.6896	1.02

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 76800 A's

Limitación admisible: 82656 A's

Resultados de cálculo:

	icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2min	Ik1min	I defecto
(kA)	13.1768	2.6296	2.2773	1.3703	1.7430	1.0402	0.0189
R (mΩ)	5.9926	94.8406	189.6813	184.5396	225.5609	220.4192	219.4937
X (mΩ)	18.5473	19.5073	39.0146	21.7173	39.0146	21.4173	20.6173
Z (mΩ)	19.4914	96.8260	193.6521	185.8131	228.9102	221.4573	220.4599

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	15.59 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	10.32 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.96	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos		Ku:	1.0
				1

**Circuito:** DTT3 ( B31) - Calculado  
**Aguas arriba:** TT-3  
**Aguas abajo:** SF1  
**Tensión:**

**Circuito:** SF1 ( Q44-C44-X44) - Calculado  
**Aguas arriba:** DTT3  
**Aguas abajo:**  
**Tensión:** 400

**Interruptor automático:** Q44  
**Nombre:** C45N-6.0 kA      **Calibre nominal:** 63 A  
**Calibre de la protección (In):** 3.0 A      **Relé:** C  
**Ciudad de polos:** 2P2d  
**Selectividad:**  
**Pdc reforzado por filación:** 30.0 kA  
**Protección diferencial:** No  
**Descripción de la protección diferencial:** -  
**Sensibilidad:** -  
**Posición de temporización:** -

**Reglajes:**  
**Sobrecarga:** Ir = 3.0 A  
**Magnético:** Im(1sd) = -

**Cable:** C44  
**Longitud:** 10.0 m  
**Modo de colocación:** B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente



Tipo de cable:	Multiconductor	Cdad de capas:	1
Aislant:	PVC	Cdad de circuitos juntos adicionales:	1
Alineamiento de conductores:			
Temperatura ambiente:	40 °C	Nivel de THDI:	-

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso:	17.4 A
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso):	12.2 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.80	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<u>0.70</u>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.2	1 x 1.5		Cobre
Neutro	1 x 0.2	1 x 1.5		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.02	0.1229	1.14

**Verificación de la limitación térmica:**

Energía recibida por el conductor de fase: 0 A/s

Limitación admisible: 0 A/s

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2min	Ik1min	I defecto
(kA)	2.6296			0.5894		0.4455	0.0184
R (mΩ)	94.8406			431.3396		516.5792	515.6537
X (mΩ)	19.5073			23.3173		23.0173	22.2173
Z (mΩ)	96.8260			431.9094		517.0917	516.1321

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	1.38 A	Polaridad del circuito:	Mono
	P:	0.22 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.89	Repartición:	Fase 1 / Neutro
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	0.0

**Círculo: FTE. PLASMA ( Q45-C45-L45) - Calculado**

DTT3

Aguas arriba: 400

Aguas abajo: 400

**Interruptor automático: Q45**

Nombre:	C45N-6.0 kA	Calibre nominal: 63 A
Calibre de la protección (In):	16.0 A	Relé: C
Cdad de polos:	3P3d	
Selectividad:		
Pdc reforzado por filación:	15.0 kA	
Protección diferencial:	No	

Descripción de la protección diferencial:	-
Sensibilidad:	-
Posición de temporización:	-

**Reglajes:**

Sobrecarga:	I <sub>r</sub> = 16.0 A
Magnético:	I <sub>m</sub> (I <sub>sd</sub> ) = -

<b>Cable:</b>	<b>C45</b>		
Longitud:	4.0 m		
Modo de colocación:	B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente		
Tipo de cable:	Multiconductor	Cdad de capas:	1
Aislant:	PVC	Cdad de circuitos juntos adicionales:	1
Alineamiento de conductores:			
Temperatura ambiente:	40 °C	Nivel de THDI:	0 %

**Corriente admisible por el cable (Iz):**  
 Iz en condiciones normales de uso: 28.3 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 19.8 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.80	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
			0.70

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 2.8	1 x 4.0		Cobre
Neutro	1 x 2.8	1 x 4.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 4.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.02	0.1166	1.14

**Verificación de la limitación térmica:**

Energía recibida por el conductor de fase: 43520 A<sup>2</sup>s  
 Limitación admisible: 211600 A<sup>2</sup>s

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	2.6296	2.2126	1.9162	1.1434	1.4622	0.8668	0.0188
R (mΩ)	94.8406	113.3506	226.7013	221.5596	269.9849	264.8432	263.9177
X (mΩ)	19.5073	19.8273	39.6546	22.3573	39.6546	22.0673	21.2573
Z (mΩ)	96.8260	115.0716	230.1434	222.6848	272.8815	265.7601	264.7724

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	12.12 A	Poliaridad del circuito:	Tri + N
	P:	8.40 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	1.00	Repartición:	-
			Ku:	1.0
	Número de circuitos idénticos			1

**Circuito: EA1 ( Q46-C46-K46-M46) - Calculado**

Agua arriba: DTT3  
 Agua abajo:  
 Tensión: 400

**Interruptor automático: Q46**  
 Nombre: GV2P-150.0 kA      Calibre nominal: 32 A  
 Calibre de la protección (In): 4.0 A      Relé: P08  
 Número de polos: 3P3d  
 Selectividad:  
 Pdc reforzado por filiación:  
 Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -  
 Sensibilidad: -  
 Posición de temporización: -

**Regulaciones:**

Sobrecarga: Ir = 3.5 A  
 Magnética: In(Ied) = 51 A



Contactor: LC1D09      Coordinación: Tipo 2  
 Relé térmico:  
 Arrancador electrónico:

Cable: C46  
 Longitud: 4.0 m  
 Modo de colocación: A1-en las paredes aislantes cables multiconductores directamente  
 Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
 Aislante: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 0  
 Alineamiento de conductores:  
 Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 13.3 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 11.6 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-18)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<u>0.87</u>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.2	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.02	0.0715	1.09

Caída de tensión al arranque del motor: 1.59

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 4838 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	2.6296	1.7492	1.6149		1.1522		6.0187
R (mΩ)	94.8406	144.2006	288.4013		344.0249		337.9577
X (mΩ)	19.5073	19.8273	39.6546		39.6546		21.2573
Z (mΩ)	96.8260	145.5573	291.1147		346.3028		338.6256

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	3.47 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	1.92 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.80	Repartición:	-
			Ku:	1.0
	Número de circuitos idénticos			1

**Circuito: TT-4 ( Q5-C5) - Calculado**

Aguas arriba: BDP  
 Aguas abajo: BDC  
 Tensión: 400

**Interruptor automático: Q5**

Nombre: C60H-15.0 kA      Calibre nominal: 63 A  
 Calibre de la protección (In): 63.0 A      Relé: C  
 Cdad de polos: 3P3d  
 Selectividad: T  
 Pdc reforzado por filación:  
 Protección diferencial: Si  
 Descripción de la protección diferencial: Vigi C60  
 Sensibilidad: 1000.00 mA  
 Posición de temporización: S ms  
 Ecodial V3.37

Reglajes:  
Sobrecarga: Ir = 63.0 A  
Magnético: Im(Isd) = -

Cable: C5  
Longitud: 44.0 m  
Modo de colocación: E-circuitos juntos  
cables multiconductores sobre bandejas horizontales perforadas  
Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 2  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: 0 %

Corriente admisible por el cable (Iz):  
Iz en condiciones normales de uso: 101.2 A  
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 71.9 A

#### Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección: Temperatura : 0.87 (52-D1)  
x Resistividad térmica del terreno : 1.00 (A.52-16)  
x Neutro cargado : 1.00 (D.52-1)  
x colocación junta : 0.82 (52-E4)  
x Usuario : 1.00  
/ Protección : 1.00

0.71

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 19.9	1 x 25.0		Cobre
Neutro	1 x 19.9	1 x 25.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 16.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	0.33	0.9142	1.24

#### Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 1190700 A<sup>2</sup>s  
Limitación admisible: 8265625 A<sup>2</sup>s

#### Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	13.1758	5.7297	4.9621	3.3136	3.9623	2.5768	0.0190
R (mΩ)	5.9926	38.5702	77.1405	71.9988	90.5119	85.3702	106.4346
X (mΩ)	18.5473	22.0673	44.1346	26.8373	44.1346	26.5373	25.7373
Z (mΩ)	19.4914	44.4368	86.8736	76.8379	100.6089	89.3997	109.5022

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

Carga I: 61.36 A Polaridad del circuito: Tri + N  
P: 35.28 kW Esquema de conexiones a tierra: TT  
cos φ: 0.83 Repartición: -  
Número de circuitos idénticos: 1 Ku: 1.0

#### Circuito: BDC ( B20) - Calculado

Aguas arriba: TT-4  
Aguas abajo: COMP(CT)  
Tensión: 400

#### Juego de barras:

Referencia: B20  
Tipo: Linergy 630  
Temperatura ambiente: 40 °C  
Temperatura de cortocircuito: 85 °C  
Ks: 1.00  
Caída de tensión: 0.0046 %

Medidas: 0.5 m-1/ 0.0 mmx0 mm  
Metal:  
I disponible: 630 A  
Icc máx: 5.73 kA  
Icc cresta limitada (kA): 9.74 kA



**Circuito: COMP(CT) ( Q21-C21-M21) - Calculado**

Aguas arriba: BDC  
 Aguas abajo:  
 Tensión: 400

**Interruptor automático: Q21**

Nombre: GV2P-50.0 kA Calibre nominal: 32 A  
 Calibre de la protección (In): 18.0 A Relé: P20  
 Número de polos: 3P3d

Selectividad:

Pdc reforzado por filiación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

Regulaciones:

Sobrecarga: Ir = 16.0 A  
 Magnética: Im(1sd) = 223 A

Contactor:

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

3xLC1D25

Coordinación:

Tipo 2

**Cable: C21**

Longitud: 3.0 m

Modo de colocación:

B1-en conductos abiertos o ventilados  
cables multiconductores directamente

Tipo de cable:

Multiconductor

Cdad de capas:

1

Aislant:

PVC

Cdad de circuitos juntos adicionales:

0

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente:

40 °C

Nivel de THDI:

-

Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso:

21.1 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso):

18.4 A

Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:

Temperatura	: 0.87	(52-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 1.00	(52-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	

0.87

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 2.0	1 x 2.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 2.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.25	0.2957	1.55

Caída de tensión al arranque del motor: 1.48

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 13193 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 82656 A<sup>2</sup>s**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	6.7297	3.9248	3.3989		2.6450		0.0189
R (mΩ)	38.6499	60.8619	121.7239		144.0120		159.9346
X (mΩ)	22.2173	22.4573	44.9146		44.9146		26.5173
Z (mΩ)	44.5805	64.8730	129.7460		150.6535		162.1180

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

Carga t: 15.34 A Polaridad del circuito: Tn

P: 8.82 kW  
 cos  $\phi$ : 0.83  
 Número de circuitos idénticos: 4

Esquema de conexiones a tierra: TT  
 Repartición: -  
 Kur: 1.0  
 4

**Circuito: TT-5 ( Q6-C6) - Calculado**

Aguas arriba: BDP  
 Aguas abajo: HC  
 Tensión: 400

**Interruptor automático: Q6**

Nombre: C60H-15.0 kA Calibre nominal: 63 A  
 Calibre de la protección (In): 16.0 A Relé: C  
 Cdad de polos: 3P3d  
 Selectividad: T  
 Pdc reforzado por filación:  
 Protección diferencial: SI  
 Descripción de la protección diferencial: Vigi C00  
 Sensibilidad: 1000.00 mA  
 Posición de temporización: S ms

**Reglajes:**

Sobrecarga: Ir = 16.0 A  
 Magnético: Im(Isd) = -

**Cable: C6**

Longitud: 64.0 m  
 Modo de colocación: E-circuitos juntos  
 cables multiconductores sobre bandejas horizontales perforadas  
 Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1  
 Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 2  
 Alineamiento de conductores:  
 Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: 0 %

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 43.4 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 30.8 A

**Condición de dimensionado: caída de tensión**

Factores de corrección:

Temperatura	: 0.87	(52-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 0.82	(52-E4)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	

0.71

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 2.0	1 x 6.0		Cobre
Neutro	1 x 2.0	1 x 6.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 6.0		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.33	1.3470	1.68

**Verificación de la limitación térmica:**

Energía recibida por el conductor de fase: 76800 A<sup>2</sup>s  
 Limitación admisible: 476100 A<sup>2</sup>s

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	13.1758	1.2432	1.0766	0.6320	0.8168	0.4780	0.0185
R (m $\Omega$ )	5.9926	203.4326	406.8653	401.7236	486.1817	481.0400	480.1145
X (m $\Omega$ )	18.5473	23.6673	47.3346	30.0373	47.3346	29.7373	28.9373
Z (m $\Omega$ )	19.4914	204.8047	409.6095	402.8450	488.4805	481.9583	480.9658

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602



Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	13.13 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	9.10 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	1.00	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

### Circuito: HC ( Q19-C19-L19) - Calculado

Aguas arriba: TT-5  
Aguas abajo:  
Tensión: 400

#### Interruptor automático: Q19

Nombre: C45N-6.0 kA      Calibre nominal: 63 A  
Calibre de la protección (In): 16.0 A      Relé: C  
Cdad de polos: 3P3d  
Selectividad:  
Pdc reforzado por filación: 15.0 kA  
Protección diferencial: No  
Descripción de la protección diferencial: -  
Sensibilidad: -  
Posición de temporización: -

#### Reglajes:

Sobrecarga: Ir = 16.0 A  
Magnético: Im(Isd) = -

#### Cable: C19

Longitud: 5.0 m  
Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente  
Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 0  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: 0 %

#### Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 28.3 A  
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 24.6 A

#### Condición de dimensionado: caída de tensión

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		0.87	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 2.0	1 x 4.0		Cobre
Neutro	1 x 2.0	1 x 4.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 4.0		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	1.68	0.1579	1.84

#### Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 43520 A<sup>2</sup>s  
Limitación admisible: 211600 A<sup>2</sup>s

#### Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	1.2432	1.1175	0.9678	0.8670	0.7337	0.4286	0.0184
R (m $\Omega$ )	203.4326	226.5701	453.1403	447.9986	541.7117	536.5700	535.6445
X (m $\Omega$ )	23.8673	24.0673	48.1346	30.8373	48.1346	30.5373	29.7373
Z (m $\Omega$ )	204.8047	227.8448	455.6897	449.0567	543.8460	537.4383	536.4693

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	13.13 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	9.10 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\varphi$ :	1.00	Repartición:	-
			Ku:	1.0
	Número de circuitos idénticos			1

### Circuito: TT-6 ( Q7-C7) - Calculado

Aguas arriba: BDP  
Aguas abajo: DTT6  
Tensión: 400

### Interruptor automático: Q7

Nombre: C60H-15.0 kA      Calibre nominal: 63 A  
Calibre de la protección (In): 10.0 A      Relé: C  
Cdad de polos: 3P3d  
Selectividad: T  
Pdc reforzado por filiación:  
Protección diferencial: SI  
Descripción de la protección diferencial: Vigi C60  
Sensibilidad: 1000.00 mA  
Posición de temporización: S ms

### Reglajes:

Sobrecarga: Ir = 10.0 A  
Magnético: Im(Isd) = -

### Cable: C7

Longitud: 82.0 m  
Modo de colocación: E-circuitos juntos  
cables multiconductores sobre bandejas horizontales perforadas  
Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 2  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: 0 %

### Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 33.8 A  
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 24.0 A

### Condición de dimensionado: caída de tensión

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.82	(52-E4)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.71</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 1.0	1 x 4.0		Cobre
Neutro	1 x 1.0	1 x 4.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 4.0		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.33	1.4964	1.83

### Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 30000 A<sup>2</sup>s  
Limitación admisible: 211600 A<sup>2</sup>s

### Resultados de cálculo:

	Ioc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2min	Ik1min	I defecto
(kA)	13.1758	0.6592	0.5709	0.3322	0.4316	0.2508	0.0178
R (m $\Omega$ )	5.9926	385.4476	770.8953	765.7536	923.0177	917.8760	916.9505
X (m $\Omega$ )	18.5473	25.1073	50.2146	32.9173	50.2146	32.6173	31.8173
Z (m $\Omega$ )	19.4914	386.2645	772.5290	766.4608	924.3826	918.4554	917.5023



Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	7.78 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	5.24 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	0.97	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

**Círculo:** DTT6 ( B48) - Calculado  
**Aguas arriba:** TT-6  
**Aguas abajo:** EQ1-2  
**Tensión:**

**Círculo:** EQ1-2 ( Q49-C49-L49) - Calculado  
**Aguas arriba:** DTT6  
**Aguas abajo:**  
**Tensión:** 400

**Interruptor automático:** Q49  
**Nombre:** C45N-6.0 kA **Calibre nominal:** 63 A  
**Calibre de la protección (In):** 1.0 A **Relé:** C  
**Cdad de polos:** 2P2d  
**Selectividad:**  
**Pdc reforzado por filación:** 30.0 kA  
**Protección diferencial:** No  
**Descripción de la protección diferencial:** -  
**Sensibilidad:** -  
**Posición de temporización:** -

**Reglajes:**  
**Sobrecarga:** Ir = 1.0 A  
**Magnético:** Im(Isd) = -

**Cable:** C49  
**Longitud:** 5.0 m  
**Modo de colocación:** A1-en las paredes aislantes  
 cables multiconductores directamente  
**Tipo de cable:** Multiconductor **Cdad de capas:** 1  
**Aislant:** PVC **Cdad de circuitos juntos adicionales:** 0  
**Alineamiento de conductores:**  
**Temperatura ambiente:** 40 °C **Nivel de THDI:** -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**  
 Iz en condiciones normales de uso: 14.4 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 12.5 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

<b>Factores de corrección:</b>	Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(S2-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<u>0.87</u>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre
Neutro	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	1.83	0.0168	1.85

**Verificación de la limitación térmica:**

Energía recibida por el conductor de fase: 0 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 0 A<sup>2</sup>s

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	<b>0.6592</b>			<b>0.2861</b>		<b>0.2160</b>	<b>0.0176</b>
R (mΩ)	385.4476			889.1536		1065.9500	1065.0305
X (mΩ)	25.1073			33.7173		33.4173	32.6173
Z (mΩ)	386.2645			889.7927		1066.4797	1065.5298

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	0.37 A	Polaridad del circuito:	Mono
	P:	0.06 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.70	Repartición:	Fase 3 / Neutro
	Número de circuitos idénticos	2	Ku:	1.0

**Circuito: SF2 ( Q47-C47-X47) - Calculado**

Aguas arriba: OTTB  
Aguas abajo:  
Tensión: 400

**Interruptor automático: Q47**

Nombre: C45N-6.0 kA Calibre nominal: 63 A  
Calibre de la protección (In): 3.0 A Relé: C  
Cdad de polos: 2P2d  
Selectividad:  
Pdc reforzado por filiación: 30.0 kA  
Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -  
Sensibilidad: -  
Posición de temporización: -

**Reglajes:**

Sobrecarga: Ir = 3.0 A  
Magnético: Im(lad) = -

**Cable: C47**

Longitud: 5.0 m  
Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente  
Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 0  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 17.4 A  
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 15.1 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(S2-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.87</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.1	1 x 1.5		Cobre
Neutro	1 x 0.1	1 x 1.5		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.83	0.0614	1.89

**Verificación de la limitación térmica:**

Energía recibida por el conductor de fase: 0 A's



Limitación admisible: 0 A's

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	0.6592			0.2861		0.2160	0.0176
R (mΩ)	385.4476			889.1536		1065.9560	1065.0305
X (mΩ)	25.1073			33.7173		33.4173	32.6173
Z (mΩ)	386.2645			889.7927		1066.4797	1065.5298

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	1.38 A	Polaridad del circuito:	Mono
	P:	0.22 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.69	Repartición:	Fase 1 / Neutro
	Número de circuitos idénticos		Ku:	0.0
		1		

**Circuito: RPP ( Q70-C70-K70-M70) - Calculado**

Aguas arriba: DTT6

Aguas abajo:

Tensión: 400

**Interruptor automático: Q70**

Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A

Calibre de la protección (In): 10.0 A Relé: P14

Número de polos: 3P3d

Selectividad:

Pdc reforzado por filiación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial:

Sensibilidad:

Posición de temporización:

Regulaciones:

Sobrecarga: Ir = 8.0 A

Magnética: Im(Isd) = 138 A

Contactor: 3xLC1D18

Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

**Cable: C70**

Longitud: 10.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados  
cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor

Cdad de capas: 1

Aislant: PVC

Cdad de circuitos juntos adicionales: 0

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 30 °C

Nivel de THDI: -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 15.3 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 1.00	(S2-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(S2-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		1.00	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.5	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	1.83	0.9029	2.73

Caida de tensión al arranque del motor: 2.02

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 1178 A's

Limitación admisible: 29756 A's

#### Resultados de cálculo:

	icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	0.6592	0.4997	0.4328		0.3270		0.0174
R (m $\Omega$ )	385.4478	508.8478	1017.6953		1219.1777		1213.1105
X (m $\Omega$ )	25.1073	25.9073	51.8146		51.8146		33.4173
Z (m $\Omega$ )	386.2645	509.5067	1019.0135		1220.2783		1213.5707

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	7.04 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	4.88 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	1.00	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

#### Circuito: TT-7 ( Q8-C8) - Calculado

Aguas arriba: BDP  
Aguas abajo: BDTT7  
Tensión: 400

**Interruptor automático: Q8**  
Nombre: C120H-15.0 kA      Calibre nominal: 125 A  
Calibre de la protección (In): 100.0 A      Relé: C  
Cdad de polos: 3P3d  
Selectividad: T  
Pdc reforzado por filación:  
Protección diferencial: Si  
Descripción de la protección diferencial: Vigí C120  
Sensibilidad: 1000.00 mA  
Posición de temporización: S ms

**Reglajes:**  
Sobrecarga: Ir = 100.0 A  
Magnético: Im(Isd) = -

**Cable: C8**  
Longitud: 19.0 m  
Modo de colocación: E-circuitos juntos  
cables multiconductores sobre bandejas horizontales perforadas  
Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 5  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: 0 %

**Corriente admisible por el cable (Iz):**  
Iz en condiciones normales de uso: 157.7 A  
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 104.1 A

#### Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:

Temperatura	: 0.87	(52-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 0.76	(52-E4)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	

0.66



Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 45.1	1 x 50.0		Cobre
Neutro	1 x 45.1	1 x 50.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 25.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.33	0.3139	0.64

## Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 4500000 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 33062500 A<sup>2</sup>s

## Resultados de cálculo:

	loc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	13.1758	10.6423	9.2165	8.2226	8.0384	6.9869	0.0191
R (m $\Omega$ )	5.9926	13.0264	26.0529	20.9112	29.2068	24.0651	31.5801
X (m $\Omega$ )	18.5473	20.0673	40.1346	22.8373	40.1346	22.5373	21.7373
Z (m $\Omega$ )	19.4914	23.0245	47.8491	30.9648	49.6369	32.9706	38.3381

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	92.27 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	53.10 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	0.83	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

**Circuito: BDTT7 ( B59) - Calculado**

Aguas arriba:	TT-7		
Aguas abajo:	MA2		
Tensión:	400		
<b>Juego de barras:</b>	<b>B59</b>		
Referencia:	Linergy 630	Medidas:	1.2 m-1/ 0.0 mmx0 mm
Tipo:	Prisma-Linergy	Metal:	
Temperatura ambiente:	40 °C	I disponible:	630 A
Temperatura de cortocircuito:	85 °C	loc máx:	10.64 kA
Ks:	1.00	loc cresta limitada (kA):	21.28 kA
Caída de tensión:	0.0073 %		

**Circuito: MA2 ( Q72-K72-72-M72) - Calculado**

Aguas arriba:	BDTT7		
Aguas abajo:			
Tensión:	400		
<b>Interruptor automático:</b>	<b>Q72</b>		
Nombre:	GV2P-150.0 kA	Calibre nominal:	32 A
Calibre de la protección (In):	1.6 A	Relé:	PO6
Número de polos:	3P3d		
Selectividad:			
Pd: reforzado por filación:			
Protección diferencial:	No		
Descripción de la protección diferencial:	-		
Sensibilidad:	-		
Posición de temporización:	-		
<b>Regulaciones:</b>			
Sobrecarga:	Ir = 1.6 A		
Magnética:	Im(Isd) = 23 A		
<b>Contacto:</b>	LC1D09	<b>Coordinación:</b>	Tipo 2
<b>Relé térmico:</b>			
<b>Arrancador electrónico:</b>			

**Cable: K72**  
Longitud: 17.0 m

Modo de colocación:	B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente		
Tipo de cable:	Multiconductor	Cdad de capas:	1
Aislant:	PVC	Cdad de circuitos juntos adicionales:	1
Alineamiento de conductores:			
Temperatura ambiente:	40 °C	Nivel de THDI:	-

Corriente admisible por el cable (Iz):  
 Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 10.7 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.80	(S2-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
			0.70

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.1	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	0.65	0.1281	0.78

Caida de tensión al arranque del motor: 1.14

**Verificación de la limitación térmica:**

Energía recibida por el conductor de fase: 774 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 20756 A<sup>2</sup>s

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	10.6423	1.1370	0.9847		0.7463		0.0184
R (mΩ)	13.1051	222.8861	445.7723		532.8700		535.2434
X (mΩ)	20.2173	21.5773	43.1546		43.1546		24.7573
Z (mΩ)	24.0938	223.9281	447.8563		534.6146		535.8157

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	1.56 A	Polaridad del circuito:	Tñ
	P:	0.81 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.75	Repartición:	-
			Ku:	1.0
	Número de circuitos idénticos		1	

**Circuito: MA1 ( Q26-K26-26-M26) - Calculado**

Agua arriba: BOTT7  
 Agua abajo:  
 Tensión: 400

**Interruptor automático: Q26**

Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A  
 Calibre de la protección (In): 1.6 A Relé: P06  
 Número de polos: 3P3d  
 Selectividad:  
 Pdc reforzado por filación:  
 Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

**Regulaciones:**

Sobrecarga: Ir = 1.6 A  
 Magnética: Im(Isd) = 23 A

Contactor: LC1D09 Coordinación: Tipo 2  
 Relé térmico:



**Arrancador electrónico:**

<b>Cable:</b>	<b>K26</b>		
Longitud:	14.0 m		
Modo de colocación:	B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente		
Tipo de cable:	Multiconductor	Cdad de capas:	1
Aislant:	PVC	Cdad de circuitos juntos adicionales:	1
Alineamiento de conductores:			
Temperatura ambiente:	40 °C	Nivel de THDI:	-

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso:	15.3 A
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso):	10.7 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.80	(S2-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.70</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.1	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	0.65	0.1055	0.76

Caída de tensión al arranque del motor: 1.06

**Verificación de la limitación térmica:**

Energía recibida por el conductor de fase: 774 A's

Limitación admisible: 29756 A's

**Resultados de cálculo:**

	icc a. arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	<b>10.8423</b>	<b>1.3609</b>	<b>1.1786</b>		<b>0.8945</b>		<b>0.0185</b>
R (mΩ)	13.1061	185.8661	371.7323		444.0220		446.3954
X (mΩ)	20.2173	21.3373	42.6746		42.6746		24.2773
Z (mΩ)	24.0938	187.0868	374.1738		446.0680		447.0551

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	1.58 A	Polaridad del circuito:	Tn
	P:	0.81 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.75	Repartición:	-
			Ku:	1.0
	Número de circuitos idénticos	1		

**Circuito: LM4 ( Q71-K71-71-M71) - Calculado**

Aguas arriba:	BOTT7
Aguas abajo:	
Tensión:	400

<b>Interruptor automático:</b>	<b>Q71</b>	
Nombre:	GV2P-150.0 kA	Calibre nominal: 32 A
Calibre de la protección (In):	4.0 A	Relé: P08
Número de polos:	3P3d	
Selectividad:		
Pfc reforzado por filación:		
Protección diferencial:	No	
Descripción de la protección diferencial:	-	
Sensibilidad:	-	
Posición de temporización:	-	

## Regulaciones:

Sobrecarga:  $I_r = 3.5 A$   
Magnética:  $I_m(I_{sd}) = 51 A$

## Contactor:

LC1D09

## Coordinación:

Tipo 2

## Relé térmico:

## Arrancador electrónico:

## Cable:

K71

## Longitud:

13.0 m

## Modo de colocación:

B1-en conductos abiertos o ventilados  
cables multiconductores directamente

## Tipo de cable:

Multiconductor

## Cdad de capas:

1

## Aislant:

PVC

## Cdad de circuitos juntos adicionales:

0

## Alineamiento de conductores:

## Temperatura ambiente:

40 °C

## Nivel de THDI:

-

## Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso:

15.3 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso):

13.3 A

## Condición de dimensionado: sobrecargas

## Factores de corrección:

Temperatura : 0.87 (S2-D1)  
x Resistividad térmica del terreno : 1.00 (A.52-16)  
x Neutro cargado : 1.00 (D.52-1)  
x colocación junta : 1.00 (S2-E1)  
x Usuario : 1.00  
/ Protección) : 1.00

0.87

Secciones (mm <sup>2</sup> )	técnicas	eligidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.2	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circul	abajo
$\Delta U$ (%)	0.65	0.2323	0.88

Caída de tensión al arranque del motor: 1.49

## Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 4836 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

## Resultados de cálculo:

	loc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	10.6423	1.4564	1.2613		0.9578		0.0186
R (m $\Omega$ )	13.1061	173.5261	347.0523		414.4060		416.7794
X (m $\Omega$ )	20.2173	21.2573	42.5146		42.5146		24.1173
Z (m $\Omega$ )	24.0938	174.8233	349.5407		416.5611		417.4766

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

Carga	I:	3.47 A	Polaridad del circuito:	TT
	P:	1.92 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\varphi$ :	0.80	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos		Ku:	1.0
				1



**Círculo: LM2-3 ( Q25-K25-25-M25) - Calculado**

Aguas arriba: BDTT7

Aguas abajo:

Tensión: 400

**Interruptor automático: Q25**

Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A

Calibre de la protección (In): 4.0 A Relé: P08

Número de polos: 3P3d

Selectividad:

Pdc reforzado por filiación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

**Regulaciones:**

Sobrecarga: Ir = 3.5 A

Magnética: Im(Isd) = 51 A

Contactor: LC1D09

Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

**Cable: K25**

Longitud: 11.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1

Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 0

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C

Nivel de THDI: -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 13.3 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	

0.87

Secciones (mm <sup>2</sup> )	técnicas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.2	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	0.65	0.1966	0.85

Caída de tensión al arranque del motor: 1.37

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 4838 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	10.6423	1.6936	1.4667		1.1155		0.0186
R (mΩ)	13.1061	146.8461	297.6923		355.1740		357.5474
X (mΩ)	20.2173	21.0973	42.1948		42.1948		23.7973
Z (mΩ)	24.0938	150.3338	300.6677		357.6716		358.3385

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

Carga I: 3.47 A Polaridad del circuito: Tri

P: 1.92 kW  
 cos  $\phi$ : 0.80  
 Número de circuitos idénticos: 2

Esquema de conexiones a tierra: TT  
 Repartición: -  
 Ku: 1.0

**Circuito: LM1 ( Q24-C24-K24-M24) - Calculado**

Aguas arriba: BDTT7  
 Aguas abajo:  
 Tensión: 400

**Interruptor automático: Q24**

Nombre: GV2P-150.0 kA  
 Calibre de la protección (In): 4.0 A  
 Número de polos: 3P3d

Calibre nominal: 32 A  
 Relé: P08

Selectividad:

Pdc reforzado por filación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

Regulaciones:

Sobrecarga: Ir = 3.5 A  
 Magnética: Im(Isd) = 51 A

Contactor: LC1D09

Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

**Cable: C24**

Longitud: 8.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados  
 cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor

Cdad de capas: 1

Aislant: PVC

Cdad de circuitos juntos adicionales: 0

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C

Nivel de THDI: -

Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 13.3 A

Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:

Temperatura	: 0.87	(52-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 1.00	(52-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	

0.87

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.2	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.65	0.1430	0.79

Caida de tensión al arranque del motor: 1.19

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 4838 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	10.6423	2.2383	1.9384		1.4801		0.0188
R (m $\Omega$ )	13.1061	111.8261	223.6523		266.3260		268.6994
X (m $\Omega$ )	20.2173	20.8573	41.7146		41.7146		23.3173
Z (m $\Omega$ )	24.0938	113.7546	227.5093		269.5731		269.7092



Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	3.47 A	Polaridad del circuito:	Tn
	P:	1.92 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\varphi$ :	0.80	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos		Ku:	1.0
				1

**Circuito:** DM ( Q42-K42-42-M42) - Calculado

Aguas arriba: BDTT7

Aguas abajo:

Tensión: 400

**Interruptor automático:** Q42

Nombre: GV2P-50.0 kA Calibre nominal: 32 A

Calibre de la protección (In): 18.0 A Relé: P20

Número de polos: 3P3d

Selectividad:

Pdc reforzado por filiación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial:

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

Regulaciones:

Sobrecarga: Ir = 16.0 A

Magnética: Im(Isd) = 223 A

Contactor: 3xLC1D25

Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

**Cable:** K42

Longitud: 28.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1

Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 2

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: -

Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 67.5 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 41.2 A

Condición de dimensionado: caída de tensión

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.70	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	

0.61

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 3.5	1 x 16.0		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 16.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.65	0.4452	1.10

Caída de tensión al arranque del motor: 1.05

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 97978 A's

Limitación admisible: 3385000 A's

**Resultados de cálculo:**

	icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2min	Ik1min	I defecto
(kA)	10.6423	5.0181	4.3458		3.4345		0.0190
R (mΩ)	13.1061	45.4986	90.9973		107.1400		109.5134
X (mΩ)	20.2173	22.4573	44.9146		44.9146		26.5173
Z (mΩ)	24.0936	50.7391	101.4782		116.1736		112.6781

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	15.34 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	8.82 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.83	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos		Ku:	1.0

### Circuito: DA ( Q59-K59-59-M59) - Calculado

Aguas arriba: BDTT7

Aguas abajo:

Tensión: 400

#### Interruptor automático: Q59

Nombre: GV2P-50.0 kA Calibre nominal: 32 A

Calibre de la protección (In): 23.0 A Relé: P21

Número de polos: 3P3d

Selectividad:

Pdc reforzado por filiación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

#### Regulaciones:

Sobrecarga: Ir = 18.0 A

Magnética: Im(Isd) = 327 A

Contactor: 3xLC1D25

Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

#### Cable: K59

Longitud: 24.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1

Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 0

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C

Nivel de THDI: -

#### Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 67.5 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 58.7 A

#### Condición de dimensionado: caída de tensión

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	

0.87

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 2.4	1 x 16.0		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 16.0		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	0.65	0.4514	1.10



Caída de tensión al arranque del motor: 1.04

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 159970 A's

Limitación admisible: 338500 A's

## Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	10.6423	5.4777	4.7438		3.7731		0.0190
R (mΩ)	13.1061	40.8711	81.7423		95.0340		98.4074
X (mΩ)	20.2173	22.1373	44.2746		44.2746		25.6773
Z (mΩ)	24.0938	46.4813	92.9626		105.7486		101.7529

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

Carga	I:	17.77 A	Polaridad del circuito:	TII
	P:	10.46 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.85	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

## Circuito: SC4-B ( Q58-K58-58-M58) - Calculado

Aguas arriba: BDTT7  
 Aguas abajo:  
 Tensión: 400

Interruptor automático: Q58  
 Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A  
 Calibre de la protección (In): 0.6 A Relé: P04  
 Número de polos: 3P3d

Selectividad:  
 Póo reforzado por filación:  
 Protección diferencial: No  
 Descripción de la protección diferencial:  
 Sensibilidad:  
 Posición de temporización:

Regulaciones:  
 Sobrecarga: Ir = 0.5 A  
 Magnética: Im(isd) = 8 A

Contactor: LC1D09 Coordinación: Tipo 2  
 Relé térmico:  
 Arrancador electrónico:

Cable: K58  
 Longitud: 20.0 m  
 Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente  
 Tipo de cable: Multiconductor Capacidad de capas: 1  
 Aislant: PVC Capacidad de circuitos juntos adicionales: 2  
 Alineamiento de conductores:  
 Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI:

Corriente admisible por el cable (Iz):  
 Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 9.3 A

## Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.70	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		0.61	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.65	0.0311	0.68

Caída de tensión al arranque del motor: 0.60

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 120 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

#### Resultados de cálculo:

	icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	10.6423	0.9762	0.8454		0.6402		0.0182
R (mΩ)	13.1061	259.9061	519.8123		621.7180		624.0914
X (mΩ)	20.2173	21.8173	43.6346		43.6346		25.2373
Z (mΩ)	24.0936	260.6202	521.6405		623.2473		624.6015

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	0.40 A	Polaridad del circuito:	Tñ
	P:	0.17 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.60	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

#### Circuito: SC3-A ( Q55-K55-55-M55) - Calculado

Aguas arriba: BDTT7

Aguas abajo:

Tensión: 400

#### Interruptor automático: Q55

Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A

Calibre de la protección (In): 4.0 A Relé: P08

Número de polos: 3P3d

Selectividad:

Pd: reforzado por filación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

#### Regulaciones:

Sobrecarga: Ir = 3.0 A

Magnética: Im(Isd) = 51 A

Contactor: LC1D09

Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

#### Cable: K55

Longitud: 16.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados

cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1

Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 4

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: -

#### Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 8.0 A

#### Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-01)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)

Ecodial V3.37



x colocación junta	: 0.60	(52-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	
	<u>0.52</u>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.3	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	0.65	0.2181	0.87

Caída de tensión al arranque del motor: 1.44

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 4838 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

#### Resultados de cálculo:

	loc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	10.8423	1.2030	1.0419		0.7900		0.0184
R (mΩ)	13.1061	210.5461	421.0923		503.2540		505.6274
X (mΩ)	20.2173	21.4973	42.9946		42.9946		24.5973
Z (mΩ)	24.0938	211.6407	423.2815		505.0872		506.2263

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	2.68 A	Polaridad del circuito:	Tn
	P:	1.47 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.79	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos		Ku:	1.0
				1

#### Circuito: SC4-A ( Q57-K57-57-M57) - Calculado

Agua arriba: BOTT7  
Agua abajo:  
Tensión: 400

**Interruptor automático: Q57**  
Nombre: GV2P-150.0 kA      Calibre nominal: 32 A  
Calibre de la protección (In): 4.0 A      Relé: P08  
Número de polos: 3P3d  
Selectividad:  
Pdc reforzado por filiación:  
Protección diferencial: No  
Descripción de la protección diferencial:  
Sensibilidad:  
Posición de temporización:

**Regulaciones:**  
Sobrecarga: Ir = 3.0 A  
Magnética: Im(Isd) = 51 A

**Contacto:** LC1D09      Coordinación: Tipo 2

**Relé térmico:**  
**Arrancador electrónico:**

**Cable: K57**  
Longitud: 20.0 m  
Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente  
Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 2  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDi: -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso:

15.3 A

Ecodial V3.37

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 9.3 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.70	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	

0.61

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.2	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.65	0.2726	0.92

Caída de tensión al arranque del motor: 1.63

**Verificación de la limitación térmica:**Energía recibida por el conductor de fase: 4836 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	16.6423	0.9762	0.8464		0.6402		0.0182
R (mΩ)	13.1061	259.9061	519.8123		621.7180		624.0914
X (mΩ)	20.2173	21.8173	43.6346		43.6346		25.2373
Z (mΩ)	24.0936	260.8202	521.8405		623.2473		624.6015

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	2.68 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	1.47 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.79	Repartición:	-
			Ku:	1.0
	Número de circuitos idénticos			1

**Circuito: ABO ( Q40-K40-40-M40) - Calculado**

Aguas arriba: BOTT7

Aguas abajo:

Tensión: 400

<b>Interruptor automático:</b>	<b>Q40</b>		
Nombre:	GV2P-50.0 kA	Calibre nominal:	32 A
Calibre de la protección (In):	18.0 A	Relé:	P20
Número de polos:	3P3d		
Selectividad:			
PdC reforzado por filación:			
Protección diferencial:	No		
Descripción de la protección diferencial:	-		
Sensibilidad:	-		
Posición de temporización:	-		

<b>Regulaciones:</b>		
Sobrecarga:	Ir = 16.0 A	
Magnética:	Im(isd) = 223 A	

<b>Contacto:</b>	3xL.C1025	<b>Coordinación:</b>	Tipo 2
<b>Relé térmico:</b>			
<b>Arrancador electrónico:</b>			

<b>Cable:</b>	<b>K40</b>	
Longitud:	17.0 m	
Modo de colocación:	B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente	
Tipo de cable:	Multiconductor	Cdad de capas: 1

Ecodial V3.37



Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 2  
 Alineamiento de conductores:  
 Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: -

Corriente admisible por el cable (Iz):  
 Iz en condiciones normales de uso: 50.3 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 30.7 A

## Condición de dimensionado: caída de tensión

Factores de corrección:

Temperatura	: 0.87	(52-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 0.70	(52-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	

0.61

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 3.5	1 x 10.0		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 10.0		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	0.65	0.4264	1.08

Caída de tensión al arranque del motor: 1.02

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 97975 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 1322500 A<sup>2</sup>s

## Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	10.6423	6.1415	4.4526		3.6171		0.0190
R (mΩ)	13.1061	44.5731	89.1463		104.9188		107.2922
X (mΩ)	20.2173	21.5773	43.1546		43.1546		24.7573
Z (mΩ)	24.0938	49.5211	99.0423		113.4472		110.1115

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

Carga: I: 15.34 A Polaridad del circuito: Tri  
 P: 8.82 kW Esquema de conexiones a tierra: TT  
 cos φ: 0.83 Reparación: -  
 Número de circuitos idénticos: 1 Kur: 1.0

## Circuito: SC3-B ( Q56-K56-56-M56) - Calculado

Aguas arriba: BOTT7  
 Aguas abajo:  
 Tensión: 400

## Interruptor automático: Q56

Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A  
 Calibre de la protección (In): 0.6 A Relé: P04  
 Número de polos: 3P3d  
 Selectividad:  
 Pdc reforzado por filación:

Protección diferencial: No  
 Descripción de la protección diferencial:  
 Sensibilidad:  
 Posición de temporización:

## Regulaciones:

Sobrecarga: Ir = 0.5 A  
 Magnética: Im(Isd) = 8 A

Contactor: LC1D09 Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:  
 Arrancador electrónico:

<b>Cable:</b>	<b>K56</b>		
Longitud:	16.0 m		
Modo de colocación:	B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente		
Tipo de cable:	Multiconductor	Cdad de capas:	1
Aislant:	PVC	Cdad de circuitos juntos adicionales:	4
Alineamiento de conductores:			
Temperatura ambiente:	40 °C	Nivel de THDI:	-
<b>Corriente admisible por el cable (Iz):</b>			
Iz en condiciones normales de uso:		15.3 A	
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso):		8.0 A	

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.60	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.52</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.65	0.0249	0.67

Caída de tensión al arranque del motor: 0.77

**Verificación de la limitación térmica:**Energía recibida por el conductor de fase: 120 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s**Resultados de cálculo:**

	I <sub>cc</sub> a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	10.6423	1.2030	1.0419		0.7900		0.0184
R (mΩ)	13.1061	210.5461	421.0923		503.2540		505.6274
X (mΩ)	20.2173	21.4973	42.9946		42.9946		24.5973
Z (mΩ)	24.0938	211.6407	423.2815		505.0872		506.2253

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	0.40 A	Polaridad del circuito:	Tn
	P:	0.17 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.60	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos		Ku:	1.0
				1

**Circuito: CIL-B ( Q51-K51-51-M51) - Calculado**Aguas arriba: BDTT7  
Aguas abajo:  
Tensión: 400

<b>Interruptor automático:</b>	<b>Q51</b>		
Nombre:	GV2P-150.0 kA	Calibre nominal:	32 A
Calibre de la protección (In):	10.0 A	Relé:	P14
Número de polos:	3P3d		
Selectividad:			
Pd <sub>c</sub> reforzado por filiación:			
Protección diferencial:	No		
	Descripción de la protección diferencial:		
	Sensibilidad:	-	
	Posición de temporización:	-	

**Regulaciones:**

Sobrecarga:	Ir = 7.0 A
Magnética:	Im(Isd) = 136 A



**Contacto:** 3xLC1018 **Coordinación:** Tipo 2  
**Relé térmico:**  
**Arrancador electrónico:**

**Cable:** K51  
**Longitud:** 12.0 m  
**Modo de colocación:** B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente  
**Tipo de cable:** Multiconductor **Cdad de capas:** 1  
**Aislant:** PVC **Cdad de circuitos juntos adicionales:** 1  
**Alineamiento de conductores:**  
**Temperatura ambiente:** 40 °C **Nivel de THDI:** -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**  
**Iz en condiciones normales de uso:** 21.1 A  
**Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso):** 14.8 A

**Condición de dimensionado: caída de tensión**

**Factores de corrección:**

Temperatura	: 0.87	(52-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 0.80	(52-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	
	<u>0.70</u>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.8	1 x 2.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 2.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.65	0.4968	1.15

Caída de tensión al arranque del motor: 1.08

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 30240 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 82656 A<sup>2</sup>s

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	10.6423	2.4451	2.1175		1.6200		0.0188
R (mΩ)	13.1061	101.9541	203.9083		242.6332		245.0066
X (mΩ)	20.2173	21.1773	42.3546		42.3546		23.9573
Z (mΩ)	24.0938	104.1303	208.2607		246.3022		246.1751

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

**Carga**

I:	6.68 A	Polaridad del circuito:	Tri
P:	3.70 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
cos φ:	0.80	Repartición:	-
		Ku:	1.0
Número de circuitos idénticos			1

**Circuito:** PB20 ( Q54-K54-54-M54) - Calculado  
**Agua arriba:** BDTT7  
**Agua abajo:**  
**Tensión:** 400

**Interruptor automático:** Q54  
**Nombre:** GV2P-150.0 kA **Calibre nominal:** 32 A  
**Calibre de la protección (In):** 4.0 A **Relé:** P08  
**Número de polos:** 3P3d  
**Selectividad:**  
**Pdc reforzado por filación:**  
**Protección diferencial:** No

Descripción de la protección diferencial: -

Ecodial V3.37

Sensibilidad: -  
 Posición de temporización: -

## Regulaciones:

Sobrecarga:  $I_r = 3.5 A$   
 Magnética:  $I_m(I_{sd}) = 51 A$

Contacto: 3xL1D09 Coordinación: Tipo 2  
 Relé térmico:  
 Arrancador electrónico:

Cable: K54  
 Longitud: 8.0 m  
 Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente  
 Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1  
 Aslant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 5  
 Alineamiento de conductores:  
 Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI:

Corriente admisible por el cable (Iz):  
 Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 7.7 A

## Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:

Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 0.57	(52-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	
	<b>0.50</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.4	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.65	0.2860	0.94

Caida de tensión al arranque del motor: 0.90

## Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 4538 A<sup>2</sup>s  
 Limitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

## Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	I <sub>k3</sub> máx	I <sub>k2</sub> máx	I <sub>k1</sub> máx	I <sub>k2</sub> mín	I <sub>k1</sub> mín	I defecto
(kA)	10.6423	2.2383	1.9384		1.4801		0.0188
R (mΩ)	13.1061	111.8261	223.6523		266.3260		268.8994
X (mΩ)	20.2173	20.8573	41.7146		41.7146		23.3173
Z (mΩ)	24.0938	113.7546	227.5093		269.5731		269.7092

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

Carga: I: 3.47 A Polaridad del circuito: T1  
 P: 1.92 kW Esquema de conexiones a tierra: TT  
 cos φ: 0.80 Repartición: -  
 Número de circuitos idénticos: 1 Ku: 1.0



**Circuito:** CIL-A ( Q50-K50-M50) - Calculado

Aguas arriba: BDTT7

Aguas abajo:

Tensión: 400

**Interruptor automático:** Q50

Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A

Calibre de la protección (In): 10.0 A Relé: P14

Número de polos: 3P3d

Selectividad:

Pdc reforzado por filación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

**Regulaciones:**

Sobrecarga: Ir = 8.0 A

Magnética: Im(Isd) = 138 A

**Contacto:** 3xLC1D18**Coordinación:** Tipo 2**Relé térmico:****Arrancador electrónico:****Cable:** K50

Longitud: 12.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados  
cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cantidad de capas: 1

Aislant: PVC Cantidad de circuitos juntos adicionales: 1

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C

Nivel de THDI: -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 28.3 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 19.8 A

**Condición de dimensionado: caída de tensión**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.80	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	

0.70

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.9	1 x 4.0		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 4.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circul	abajo
$\Delta U$ (%)	0.85	0.4063	1.06

Caída de tensión al arranque del motor: 0.04

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 30240 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 211600 A<sup>2</sup>s**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2min	Ik1min	I defecto
(kA)	10.8423	3.8447	3.0698		2.3737		0.0189
R (m $\Omega$ )	13.1061	68.6361	137.2723		162.6700		165.0434
X (m $\Omega$ )	20.2173	21.1773	42.3546		42.3546		23.9573
Z (m $\Omega$ )	24.0938	71.8289	143.6579		168.0935		166.7731

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	7.04 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	4.88 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	1.00	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

**Circuito: PA20 ( Q53-K53-53-M53) - Calculado**

Aguas arriba: BDTT7  
Aguas abajo:  
Tensión: 400

**Interruptor automático: Q53**  
Nombre: GV2P-150.0 kA      Calibre nominal: 32 A  
Calibre de la protección (In): 4.0 A      Relé: P08  
Número de polos: 3P3d  
Selectividad:  
Pdc reforzado por filación:  
Protección diferencial: No  
Descripción de la protección diferencial:  
Sensibilidad: -  
Posición de temporización: -

Regulaciones:  
Sobrecarga: Ir = 3.5 A  
Magnética: Im(Isd) = 51 A

Contactor: 3xLC1D09      Coordinación: Tipo 2  
Relé térmico:  
Arrancador electrónico:

**Cable: K53**  
Longitud: 6.0 m  
Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente  
Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 6  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: -

Corriente admisible por el cable (Iz):  
Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A  
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 7.2 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.54	(S2-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.47</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.5	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.55	0.2145	0.86

Caida de tensión al arranque del motor: 0.84

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 4838 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	10.6423	2.8426	2.4618		1.8893		0.0189
R (m $\Omega$ )	13.1061	87.1461	174.2923		207.0940		209.4674
X (m $\Omega$ )	20.2173	20.6973	41.3946		41.3946		22.9973
Z (m $\Omega$ )	24.0938	89.6702	179.1405		211.1905		210.7260



Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista

<b>Carga</b>	I:	3.47 A	Polaridad del circuito:	TT
	P:	1.92 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	0.80	Repartición:	-
			Ku:	1.0
	Número de circuitos idénticos			1

### Circuito: TT-8 ( Q9-C9) - Calculado

Aguas arriba: BDP  
Aguas abajo: DTT9  
Tensión: 400

### Interruptor automático: Q9

Nombre: C60H-15.0 kA      Calibre nominal: 83 A  
Calibre de la protección (In): 40.0 A      Relé: C  
Cdad de polos: 3P3d  
Selectividad: T  
Pdc reforzado por filiación:  
Protección diferencial: SI  
Descripción de la protección diferencial: Vigi C60  
Sensibilidad: 1000.00 mA  
Posición de temporización: 5 ms

### Reglajes:

Sobrecarga: Ir = 40.0 A  
Magnético: Im(1sd) = -

### Cable: C9

Longitud: 32.0 m  
Modo de colocación: E-circuitos juntos  
cables multiconductores sobre bandejas horizontales perforadas  
Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 4  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDi: 0 %

### Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 79.8 A  
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 52.7 A

### Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.76	(52-E4)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<u>0.66</u>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 10.1	1 x 16.0		Cobre
Neutro	1 x 10.1	1 x 16.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 16.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circul	abajo
$\Delta U$ (%)	0.33	0.4791	0.81

### Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 480000 A<sup>2</sup>s  
Limitación admisible: 3385600 A<sup>2</sup>s

### Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	13.1758	5.3141	4.6021	3.0084	3.6396	2.3237	0.9190
R (m $\Omega$ )	5.9926	43.0126	86.0253	80.8836	101.1737	95.0320	95.1065
X (m $\Omega$ )	18.5473	21.1073	42.2146	24.9173	42.2146	24.8173	23.8173
Z (m $\Omega$ )	19.4914	47.9124	95.8250	84.6347	109.6275	99.1371	98.0434

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	35.15 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	16.21 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\varphi$ :	0.67	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos		Ku:	1.0
				1

**Circuito:** DTT9 ( B67) - Calculado  
 Aguas arriba: TT-8  
 Aguas abajo: EA2  
 Tensión:

**Circuito:** EA2 ( Q60-K60-60-M60) - Calculado  
 Aguas arriba: DTT9  
 Aguas abajo:  
 Tensión: 400

**Interruptor automático:** Q60  
 Nombre: GV2P-150.0 kA      Calibre nominal: 32 A  
 Calibre de la protección (In): 4.0 A      Relé: P08  
 Número de polos: 3P3d  
 Selectividad:  
 Pdc reforzado por filiación:  
 Protección diferencial: No  
 Descripción de la protección diferencial: -  
 Sensibilidad: -  
 Posición de temporización: -

**Regulaciones:**  
 Sobrecarga: Ir = 3.5 A  
 Magnética: Im(1ad) = 51 A

**Contacto:** LC1D09      Coordinación: Tipo 2  
**Relé térmico:**  
**Arrancador electrónico:**

**Cable:** K60  
 Longitud: 4.0 m  
 Modo de colocación: A1-en las paredes aislantes  
 cables multiconductores directamente  
 Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
 Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 0  
 Alineamiento de conductores:  
 Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**  
 Iz en condiciones normales de uso: 13.3 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 11.6 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.87</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.2	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	0.81	0.0715	0.88

Caída de tensión al arranque del motor: 1.21



## Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 4838 A's

Limitación admisible: 29756 A's

## Resultados de cálculo:

	icc a.arriba	ik3máx	ik2máx	ik1máx	ik2min	ik1min	I defecto
(kA)	5.3141	2.6851	2.3253		1.7830		0.0189
R (m $\Omega$ )	43.0126	62.3726	184.7453		219.6377		213.5705
X (m $\Omega$ )	21.1073	21.4273	42.8546		42.8546		24.4573
Z (m $\Omega$ )	47.9124	94.8252	189.6506		223.7794		214.9663

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	3.47 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	1.92 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	0.80	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

**Circuito: MPP ( Q61-K61-61-M61) - Calculado**

Aguas arriba: DTT9

Aguas abajo:

Tensión: 400

**Interruptor automático: Q61**

Nombre: GV2P-150.0 kA Calibre nominal: 32 A

Calibre de la protección (In): 6.3 A Relé: P10

Número de polos: 3P3d

Selectividad:

Pólo reforzado por filación:

Protección diferencial: No

Descripción de la protección diferencial: -

Sensibilidad: -

Posición de temporización: -

Regulaciones:

Sobrecarga: Ir = 4.5 A

Magnética: Im(Isd) = 78 A

Contactor: 3xLC1D18 Coordinación: Tipo 2

Relé térmico:

Arrancador electrónico:

**Cable: K61**

Longitud: 9.0 m

Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados  
cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1

Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 0

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 13.3 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	

0.87

Secciones (mm $^2$ )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.3	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.81	0.4640	1.27

Caida de tensión al arranque del motor: 1.11

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 12002 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	5.3141	1.8362	1.4170		1.0775		0.0186
R (m $\Omega$ )	43.0126	154.0726	308.1453		367.7177		361.6505
X (m $\Omega$ )	21.1073	21.8273	43.6546		43.6546		25.2573
Z (m $\Omega$ )	47.9124	155.6110	311.2222		370.2999		362.5314

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	4.02 A	Polaridad del circuito:	Tñ
	P:	2.79 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	1.00	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos		Ku:	1.0
				1

**Circuito:** SMM1 ( Q62-C62-X62) - Calculado

Aguas arriba: DTT9

Aguas abajo:

Tensión: 400

**Interruptor automático:** Q62

Nombre: C45N-6.0 kA Calibre nominal: 63 A

Calibre de la protección (In): 32.0 A Relé: C

Cdad de polos: 3P3d

Selectividad:

Pdc reforzado por filación: 15.0 kA

Protección diferencial: Si

Descripción de la protección diferencial: RD11D

Sensibilidad: 30.00 mA

Posición de temporización: 100 ms

**Reglajes:**

Sobrecarga: Ir = 32.0 A

Magnético: Im(Isd) = -

**Cable:** C62

Longitud: 9.0 m

Modo de colocación: A1-en las paredes aislantes  
cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1

Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 0

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: 0 %

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 41.9 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 36.5 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	

0.87



Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 7.9	1 x 10.0		Cobre
Neutro	1 x 7.9	1 x 10.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 10.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.81	0.1506	0.96

**Verificación de la limitación térmica:**

Energía recibida por el conductor de fase: 174080 A's

Limitación admisible: 1322500 A's

**Resultados de cálculo:**

	icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	5.3141	4.0072	3.4703	2.1724	2.7005	1.6634	0.0190
R (m $\Omega$ )	43.0126	59.6716	119.3433	114.2016	141.1553	136.0136	135.0881
X (m $\Omega$ )	21.1073	21.8273	43.6546	26.3573	43.6546	26.0573	25.2573
Z (m $\Omega$ )	47.9124	63.5384	127.0789	117.2037	147.7516	138.4871	137.4290

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	27.66 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	11.50 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	0.60	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

**Circuito: TT-9 ( Q10-C10) - Calculado**

Aguas arriba: BDP  
 Aguas abajo: DTT10  
 Tensión: 400

**Interruptor automático: Q10**  
 Nombre: C60H-15.0 kA      Calibre nominal: 63 A  
 Calibre de la protección (In): 63.0 A      Relé: C  
 Cdad de polos: 3P3d  
 Selectividad: T  
 Pdc reforzado por filación:  
 Protección diferencial: Si  
 Descripción de la protección diferencial: Vigi C60  
 Sensibilidad: 1000.00 mA  
 Posición de temporización: S ms

**Reglajes:**  
 Sobrecarga: Ir = 63.0 A  
 Magnético: Im(Iad) = -

**Cable: C10**  
 Longitud: 47.0 m  
 Modo de colocación: E-circuitos juntos  
 cables multiconductores sobre bandejas horizontales perforadas  
 Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
 Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 3  
 Alineamiento de conductores:  
 Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: 0 %

**Corriente admisible por el cable (Iz):**  
 Iz en condiciones normales de uso: 101.2 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 69.8 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.79	(52-E4)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	

0.69

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 21.1	1 x 25.0		Cobre
Neutro	1 x 21.1	1 x 25.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 16.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.33	0.7261	1.06

**Verificación de la limitación térmica:**Energía recibida por el conductor de fase: 1190700 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 8265625 A<sup>2</sup>s**Resultados de cálculo:**

	icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	13.1758	5.4764	4.7427	3.1365	3.7742	2.4341	0.0190
R (m $\Omega$ )	5.9926	40.7914	81.5829	76.4412	95.8428	90.7011	113.2648
X (m $\Omega$ )	18.5473	22.3073	44.6146	27.3173	44.6146	27.0173	26.2173
Z (m $\Omega$ )	19.4914	46.4925	92.9851	81.1757	105.7180	94.6394	116.2595

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	58.79 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	24.92 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	0.61	Repartición:	-
			K <sub>sc</sub> :	1.0
	Número de circuitos idénticos			1

**Circuito: DTT10 ( B68) - Calculado**

Aguas arriba: TT-9  
Aguas abajo: EA3  
Tensión:

**Circuito: EA3 ( Q63-K63-63-M63) - Calculado**

Aguas arriba: DTT10  
Aguas abajo:  
Tensión: 400

**Interruptor automático: Q63**  
Nombre: GV2P-150.0 kA      Calibre nominal: 32 A  
Calibre de la protección (In): 4.0 A      Relé: P08  
Número de polos: 3P3d  
Selectividad:  
Pfc reforzado por filación:  
Protección diferencial: No  
Descripción de la protección diferencial: -  
Sensibilidad: -  
Posición de temporización: -

**Regulaciones:**  
Sobrecarga: Ir = 3.5 A  
Magnética: Im(Isd) = 51 A

**Contacto:** LC1D09      **Coordinación:** Tipo 2  
**Relé térmico:**  
**Arrancador electrónico:**

**Cable: K63**  
Longitud: 4.0 m  
Modo de colocación: A1-en las paredes aislantes  
cables multiconductores directamente  
Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 0  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: -



**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 13.3 A

Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 11.6 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(52-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.87</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	técnicas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.2	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.06	0.0715	1.13

Caída de tensión al arranque del motor: 1.46

**Verificación de la limitación térmica:**Energía recibida por el conductor de fase: 4838 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	<b>5.4764</b>	<b>2.7393</b>	<b>2.3723</b>		<b>1.8216</b>		<b>0.0188</b>
R (mΩ)	40.7914	90.1514	180.3029		214.3068		231.7268
X (mΩ)	22.3073	22.6273	45.2546		45.2546		26.8573
Z (mΩ)	46.4925	92.9477	185.8954		219.0328		233.2800

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	3.47 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	1.92 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.80	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	1	Ku:	1.0

**Circuito: SMM2-3 ( Q64-C64-X64) - Calculado**

Aguas arriba: DTT10

Aguas abajo:

Tensión: 400

**Interruptor automático: Q64**

Nombre: C45N-6.0 kA Calibre nominal: 63 A

Calibre de la protección (In): 32.0 A Relé: C

Cdad de polos: 3P3d

Selectividad:

Pdc reforzado por filación: 15.0 kA

Protección diferencial: Si

Descripción de la protección diferencial: RD11D

Sensibilidad: 30.00 mA

Posición de temporización: 100 ms

**Reglajes:**

Sobrecarga: Ir = 32.0 A

Magnético: Im(Isd) = -

**Cable: C64**

Longitud: 8.0 m

Modo de colocación: A1-en las paredes aislantes

cables multiconductores directamente

Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1

Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 0

Ecodial V3.37

Alineamiento de conductores:

Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: 0 %

Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 41.9 A  
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 36.5 A

Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 1.00	(S2-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.87</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	técnicas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 7.9	1 x 10.0		Cobre
Neutro	1 x 7.9	1 x 10.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 10.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.06	0.1338	1.19

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 174080 A<sup>2</sup>s  
Limitación admisible: 1322500 A<sup>2</sup>s

Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	5.4764	4.2330	3.6659	2.3179	2.6671	1.7806	0.0190
R (mΩ)	40.7914	55.5994	111.1989	106.0572	131.3820	126.2403	148.8040
X (mΩ)	22.3073	22.9473	45.8946	28.5973	45.8946	28.2973	27.4973
Z (mΩ)	46.4925	60.1487	120.2976	109.8451	139.1673	129.3729	151.3233

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	27.66 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	11.50 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.60	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos	2	Ku:	1.0

**Circuito:** TT-10 ( Q11-C11) - Calculado  
**Aguas arriba:** BDP  
**Aguas abajo:** DTT11  
**Tensión:** 400

**Interruptor automático:** Q11  
**Nombre:** C60H-15.0 kA      **Calibre nominal:** 63 A  
**Calibre de la protección (In):** 63.0 A      **Relé:** C  
**Cdad de polos:** 3P3d  
**Selectividad:** T  
**Pdc reforzado por filación:**  
**Protección diferencial:** Si  
**Descripción de la protección diferencial:** Vigí C60  
**Sensibilidad:** 1000.00 mA  
**Posición de temporización:** S ms

**Reglajes:**  
**Sobrecarga:** Ir = 63.0 A  
**Magnético:** Im(Isd) = -

**Cable:** C11  
**Longitud:** 57.0 m  
**Modo de colocación:** E-circuitos juntos



	cables multiconductores sobre bandejas horizontales perforadas		
Tipo de cable:	Multiconductor	Cdad de capas:	1
Aislant:	PVC	Cdad de circuitos juntos adicionales:	2
Alineamiento de conductores:			
Temperatura ambiente:	40 °C	Nivel de THDI:	0 %

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso:	101.2 A
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso):	71.9 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(52-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.82	(52-E4)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<u>0.71</u>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 10.0	1 x 25.0		Cobre
Neutro	1 x 10.0	1 x 25.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 16.0		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	0.33	0.8806	1.21

**Verificación de la limitación térmica:**Energía recibida por el conductor de fase: 1190700 A<sup>2</sup>sLimitación admisible: 8265625 A<sup>2</sup>s**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	13.1768	4.7637	4.1255	2.6696	3.2631	2.0535	0.0190
R (m $\Omega$ )	5.9926	48.1954	96.3909	91.2492	113.6124	108.4707	136.0321
X (m $\Omega$ )	18.5473	23.1073	46.2146	28.9173	46.2146	28.6173	27.8173
Z (m $\Omega$ )	19.4914	53.4485	106.8971	95.7216	122.6522	112.1822	138.8472

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	58.79 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
	P:	24.92 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	0.61	Reparación:	-
			Ku:	1.0
	Número de circuitos idénticos			1

**Circuito: DTT11 ( B69) - Calculado**

Aguas arriba:	TT-10
Aguas abajo:	EA4
Tensión:	

**Circuito: EA4 ( Q65-K65-65-M65) - Calculado**

Aguas arriba:	DTT11
Aguas abajo:	
Tensión:	400

**Interruptor automático: Q65**

Nombre:	GV2P-150.0 kA	Calibre nominal:	32 A
Calibre de la protección (In):	4.0 A	Relé:	P08
Número de polos:	3P3d		
Selectividad:			
PdC reforzado por filación:			
Protección diferencial:	No		
Descripción de la protección diferencial:	-		
Sensibilidad:	-		
Posición de temporización:	-		

## Regulaciones:

Sobrecarga:  $I_r = 3.5 A$   
Magnética:  $I_m(I_{ad}) = 51 A$

Contacto: LC1D09 Coordinación: Tipo 2  
Relé térmico:  
Arrancador electrónico:

Cable: K65  
Longitud: 4.0 m  
Modo de colocación: A1-en las paredes aislantes cables multiconductores directamente  
Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 0  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: -

## Corriente admisible por el cable (Iz):

Iz en condiciones normales de uso: 13.3 A  
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 11.6 A

## Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:

Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 1.00	(S2-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	

0.87

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.2	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	1.21	0.0715	1.28

Caída de tensión al arranque del motor: 1.64

## Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 4838 A<sup>2</sup>s  
Limitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

## Resultados de cálculo:

	I <sub>cc</sub> a arriba	I <sub>k3máx</sub>	I <sub>k2máx</sub>	I <sub>k1máx</sub>	I <sub>k2mín</sub>	I <sub>k1mín</sub>	I defecto
(kA)	4.7637	2.5378	2.1978		1.6853		0.0188
R (mΩ)	48.1954	97.5554	185.1109		232.0764		254.4961
X (mΩ)	23.1073	23.4273	46.8546		46.8546		28.4573
Z (mΩ)	53.4485	100.3289	200.6580		236.7590		256.0822

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	3.47 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	1.92 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos φ:	0.80	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos		K <sub>u</sub> :	1.0
				1



**Circuito: SMM4-5 ( Q66-C66-X66) - Calculado**

Aguas arriba: DTT11  
 Aguas abajo:  
 Tensión: 400

**Interruptor automático: Q66**

Nombre: C45N-6.0 kA Calibre nominal: 63 A  
 Calibre de la protección (In): 32.0 A Relé: C  
 Cdad de polos: 3P3d  
 Selectividad:  
 Pdc reforzado por filación: 15.0 kA  
 Protección diferencial: SI  
 Descripción de la protección diferencial: RD11D  
 Sensibilidad: 30.00 mA  
 Posición de temporización: 100 ms

**Reglajes:**

Sobrecarga: Ir = 32.0 A  
 Magnético: Im(Isd) = -

**Cable: C66**

Longitud: 8.0 m  
 Modo de colocación: A1-en las paredes aislantes cables multiconductores directamente  
 Tipo de cable: Multiconductor Cdad de capas: 1  
 Aislant: PVC Cdad de circuitos juntos adicionales: 0  
 Alineamiento de conductores:  
 Temperatura ambiente: 40 °C Nivel de THDI: 0 %

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 41.9 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 36.5 A

**Condición de dimensionado: sobrecargas**

Factores de corrección:

Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-10)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 1.00	(S2-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	

0.87

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 7.9	1 x 10.0		Cobre
Neutro	1 x 7.9	1 x 10.0		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 10.0		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	1.21	0.1338	1.34

**Verificación de la limitación térmica:**

Energía recibida por el conductor de fase: 174080 A<sup>2</sup>s  
 Limitación admisible: 1322500 A<sup>2</sup>s

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2min	Ik1min	I defecto
(kA)	4.7637	3.7815	3.2749	2.0438	2.5490	1.5662	0.0189
R (mΩ)	48.1954	63.0034	126.0069	120.8652	149.1516	144.0099	171.5713
X (mΩ)	23.1073	23.7473	47.4946	30.1973	47.4946	29.8973	29.0073
Z (mΩ)	53.4485	67.3303	134.6606	124.5804	156.5309	147.0806	174.0212

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

**Carga**

I:	27.66 A	Polaridad del circuito:	Tri + N
P:	11.50 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
cos φ:	0.80	Repartición:	-
		Ku:	1.0
Número de circuitos idénticos	2	Ecodial V3.37	

**Circuito: TT-11 ( Q12-C12) - Calculado**

Aguas arriba: BDP  
 Aguas abajo: DBIR  
 Tensión: 400

**Interruptor automático: Q12**

Nombre: C60H-15.0 kA      Calibre nominal: 63 A  
 Calibre de la protección (In): 6.0 A      Relé: C  
 Cdad de polos: 3P3d  
 Selectividad: T  
 Pdc reforzado por filiación:  
 Protección diferencial: Si

Descripción de la protección diferencial: Vigi C60  
 Sensibilidad: 1000.00 mA  
 Posición de temporización: S ms

**Reglajes:**

Sobrecarga: Ir = 6.0 A  
 Magnético: Im(Isd) = -

**Cable: C12**

Longitud: 76.0 m  
 Modo de colocación: E-circuitos juntos  
 cables multiconductores sobre bandejas horizontales perforadas  
 Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
 Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 1  
 Alineamiento de conductores:  
 Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDi: 0 %

**Corriente admisible por el cable (Iz):**

Iz en condiciones normales de uso: 25.2 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 19.4 A

**Condición de dimensionado: caída de tensión**

Factores de corrección:

Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-10)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 0.88	(S2-E4)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	
	<hr/>	
	0.77	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.4	1 x 2.5		Cobre
Neutro	1 x 0.4	1 x 2.5		Cobre
PE	1 x 0.0	1 x 2.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	0.33	1.0671	1.40

**Verificación de la limitación térmica:**

Energía recibida por el conductor de fase: 10800 A<sup>2</sup>s  
 Limitación admisible: 82656 A<sup>2</sup>s

**Resultados de cálculo:**

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	13.1758	0.4473	0.3874	0.2248	0.2926	0.1696	0.0172
R (mΩ)	5.9926	568.6966	1137.3933	1132.2516	1362.8153	1357.6736	1356.7481
X (mΩ)	18.5473	24.6273	49.2546	31.0573	49.2546	31.6573	30.8573
Z (mΩ)	19.4914	569.2296	1138.4593	1132.7025	1363.7051	1358.0426	1357.0990

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

**Carga**

I: 4.66 A      Polaridad del circuito: Tri + N  
 P: 2.51 kW      Esquema de conexiones a tierra: TT  
 cos φ: 0.77      Repartición: -  
 Número de circuitos idénticos: 1      K<sub>u</sub>: 1.0  
 Ecodial V3.37



**Circuito:** DBIR ( B27) - Calculado  
**Aguas arriba:** TT-11  
**Aguas abajo:** BIMP  
**Tensión:**

**Circuito:** BIMP ( Q28-C28-K28-M28) - Calculado  
**Aguas arriba:** DBIR  
**Aguas abajo:**  
**Tensión:** 400

**Interruptor automático:** Q28  
**Nombre:** GV2P-150.0 kA **Calibre nominal:** 32 A  
**Calibre de la protección (In):** 4.0 A **Relé:** P08  
**Número de polos:** 3P3d  
**Selectividad:**  
**PdC reforzado por filiación:**  
**Protección diferencial:** No  
**Descripción de la protección diferencial:**  
**Sensibilidad:**  
**Posición de temporización:**

**Regulaciones:**  
**Sobrecarga:** Ir = 3.0 A  
**Magnética:** Im(Isd) = 51 A

**Contacto:** LC1D09 **Coordinación:** Tipo 2  
**Relé térmico:**  
**Arrancador electrónico:**

**Cable:** C28  
**Longitud:** 4.0 m  
**Modo de colocación:** B1-en conductos abiertos o ventilados  
 cables multiconductores directamente  
**Tipo de cable:** Multiconductor **Cdad de capas:** 1  
**Aislant:** PVC **Cdad de circuitos juntos adicionales:** 1  
**Alineamiento de conductores:**  
**Temperatura ambiente:** 40 °C **Nivel de THDI:** -

**Corriente admisible por el cable (Iz):**  
 Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A  
 Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 10.7 A

#### Condición de dimensionado: sobrecargas

**Factores de corrección:**

Temperatura	: 0.87	(52-D1)
x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
x colocación junta	: 0.80	(52-E1)
x Usuario	: 1.00	
/ Protección)	: 1.00	
	<b>0.70</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.2	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caidas de tensión	arriba	circuit	abajo
ΔU (%)	1.40	0.0545	1.45

Caida de tensión al arranque del motor: 3.13

#### Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 4536 A<sup>2</sup>s  
 Limitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

#### Resultados de cálculo:

	Icc a arriba	Ik3máx	Ik2máx	Ik1máx	Ik2mín	Ik1mín	I defecto
(kA)	0.4473	0.4116	0.3565		0.2692		0.0171
R (mΩ)	568.6966	616.0566	1236.1133		1461.2793		1475.2121
X (mΩ)	24.6273	24.9473	49.8946		49.8946		31.4973
Z (mΩ)	569.2290	616.5599	1237.1199		1462.1194		1475.5483

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

<b>Carga</b>	I:	2.68 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	1.47 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\varphi$ :	0.79	Repartición:	-
	Número de circuitos idénticos		Ku:	1.0
				1

### Circuito: BRET ( Q29-K29-M29) - Calculado

Aguas arriba: DBIR  
Aguas abajo:  
Tensión: 400

**Interruptor automático: Q29**  
Nombre: OV2P-150.0 kA      Calibre nominal: 32 A  
Calibre de la protección (In): 2.5 A      Relé: P07  
Número de polos: 3P3d  
Selectividad:  
Pdc reforzado por filación:  
Protección diferencial: No  
Descripción de la protección diferencial: -  
Sensibilidad: -  
Posición de temporización: -

Regulaciones:  
Sobrecarga: Ir = 2.0 A  
Magnética: Im(led) = 34 A

Contacto: LC1D09      Coordinación: Tipo 2  
Relé térmico:  
Arrancador electrónico:

**Cable: K29**  
Longitud: 8.0 m  
Modo de colocación: B1-en conductos abiertos o ventilados cables multiconductores directamente  
Tipo de cable: Multiconductor      Cdad de capas: 1  
Aislant: PVC      Cdad de circuitos juntos adicionales: 1  
Alineamiento de conductores:  
Temperatura ambiente: 40 °C      Nivel de THDI: -

Corriente admisible por el cable (Iz):  
Iz en condiciones normales de uso: 15.3 A  
Iz x factores de corrección (condiciones reales de uso): 10.7 A

#### Condición de dimensionado: sobrecargas

Factores de corrección:	Temperatura	: 0.87	(S2-D1)
	x Resistividad térmica del terreno	: 1.00	(A.52-16)
	x Neutro cargado	: 1.00	(D.52-1)
	x colocación junta	: 0.80	(S2-E1)
	x Usuario	: 1.00	
	/ Protección)	: 1.00	
		<b>0.70</b>	

Secciones (mm <sup>2</sup> )	teóricas	elegidas	descripción	metal
Por fase	1 x 0.1	1 x 1.5		Cobre
Neutro	-	-	-	-
PE	1 x 0.0	1 x 1.5		Cobre

Caídas de tensión	arriba	circuit	abajo
$\Delta U$ (%)	1.40	0.0773	1.48

Caída de tensión al arranque del motor: 2.65

Verificación de la limitación térmica:

Energía recibida por el conductor de fase: 1890 A<sup>2</sup>s

Limitación admisible: 29756 A<sup>2</sup>s

#### Resultados de cálculo:



	$I_{cc}$ a arriba	$I_{k3m\acute{a}x}$	$I_{k2m\acute{a}x}$	$I_{k1m\acute{a}x}$	$I_{k2m\acute{i}n}$	$I_{k1m\acute{i}n}$	$I$ defecto
(kA)	0.4473	0.3812	0.3301		0.2493		0.0169
R (m $\Omega$ )	568.6966	667.4196	1334.8333		1599.7433		1593.6761
X (m $\Omega$ )	24.6273	25.2673	50.5346		50.5346		32.1373
Z (m $\Omega$ )	569.2296	667.8947	1335.7895		1600.5413		1594.0001

Los resultados del cálculo son conformes a la norma UTE C15-500.

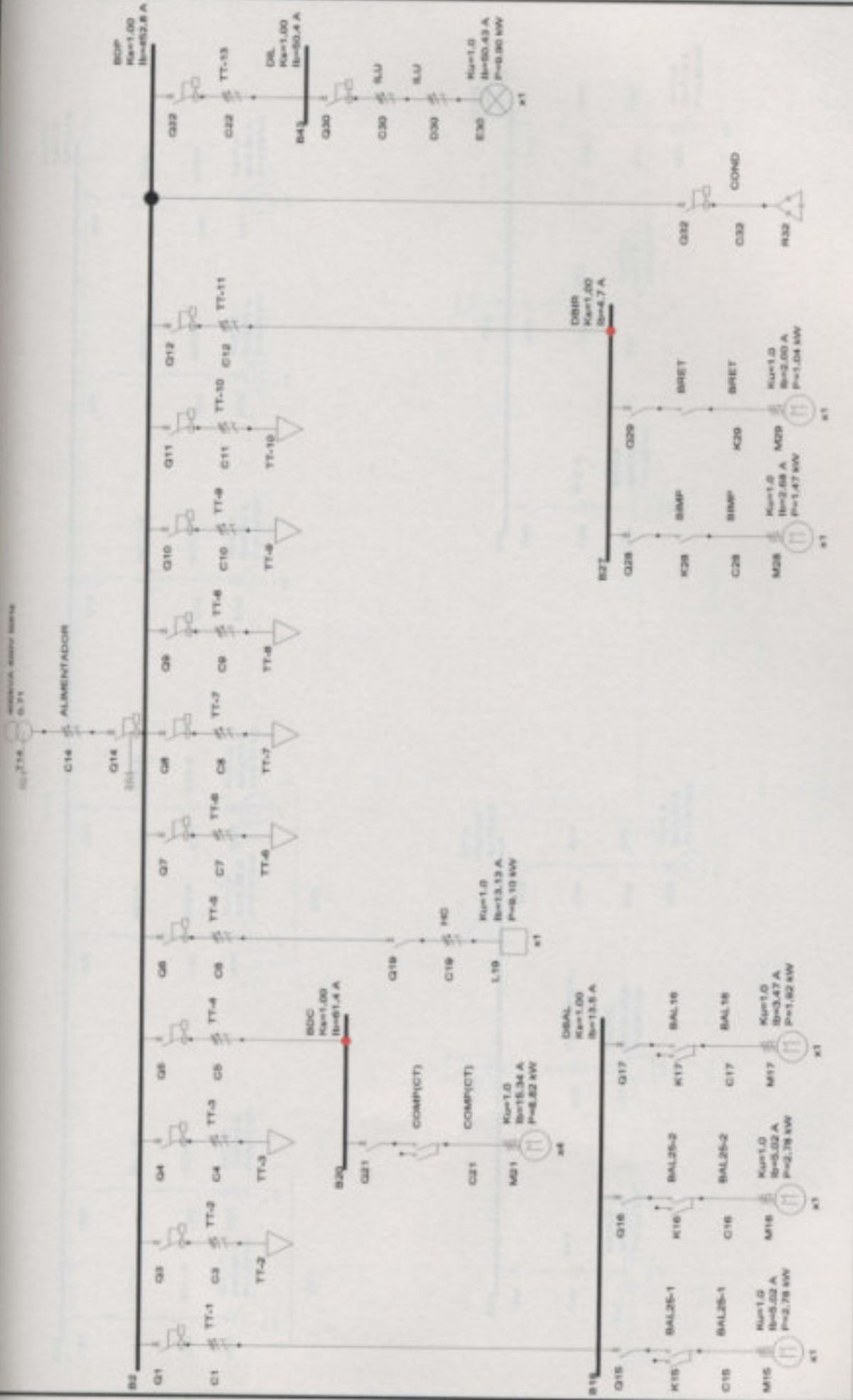
Nota técnica UTE 15L-602

Las hipótesis del cálculo y la elección de los aparatos son responsabilidad del proyectista.

Carga	I:	2.00 A	Polaridad del circuito:	Tri
	P:	1.04 kW	Esquema de conexiones a tierra:	TT
	cos $\phi$ :	0.75	Repartición:	-
			Ku:	1.0
	Número de circuitos idénticos			1

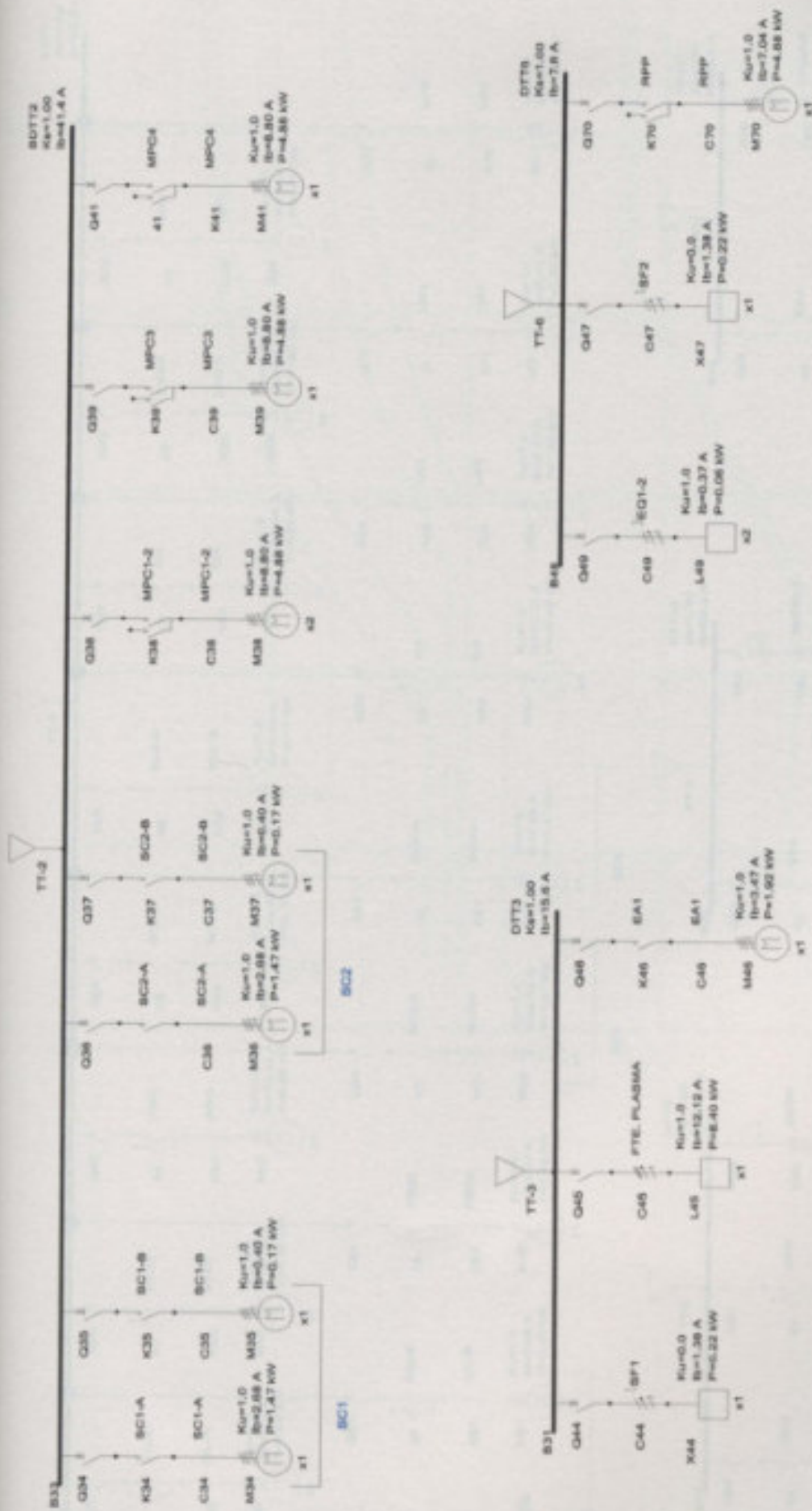
**NOTA:** para el cálculo del sistema de iluminación y debido a la limitación del programa *Ecodial*, se adoptó 2 lámparas por luminaria, mientras que en la práctica se dispone de una lámpara por cada luminaria. Esta suposición no afecta prácticamente en nada en el cálculo del interruptor principal, por lo que importa únicamente para este tipo de programa es el factor de potencia y la potencia consumida por todas las lámparas empleadas para cubrir un cierto valor de iluminancia en la planta fabril.

ALIMENTADOR  
6.31



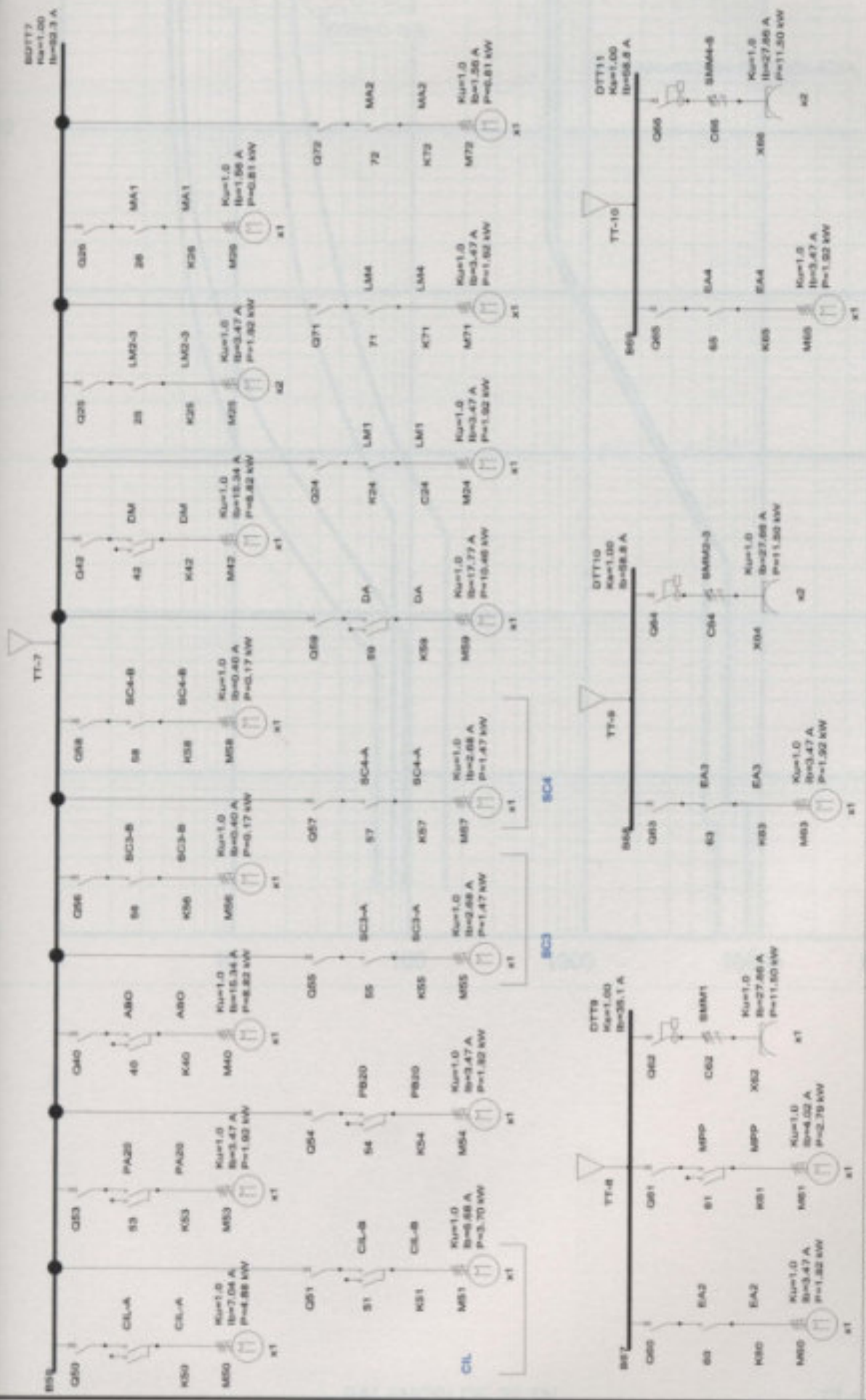
Número: PROYECTO N° 1	Cliente: UTN
Nombre: MARIO MARCHISIO	Esquema: SISTEMA DE FUERZA
Proyecto: CALCULO ELECTRICO	Descripción:





Número: PROYECTO N° 1  
 Nombre: MARIO MARCHISIO  
 Proyecto: CALCULO ELECTRICO

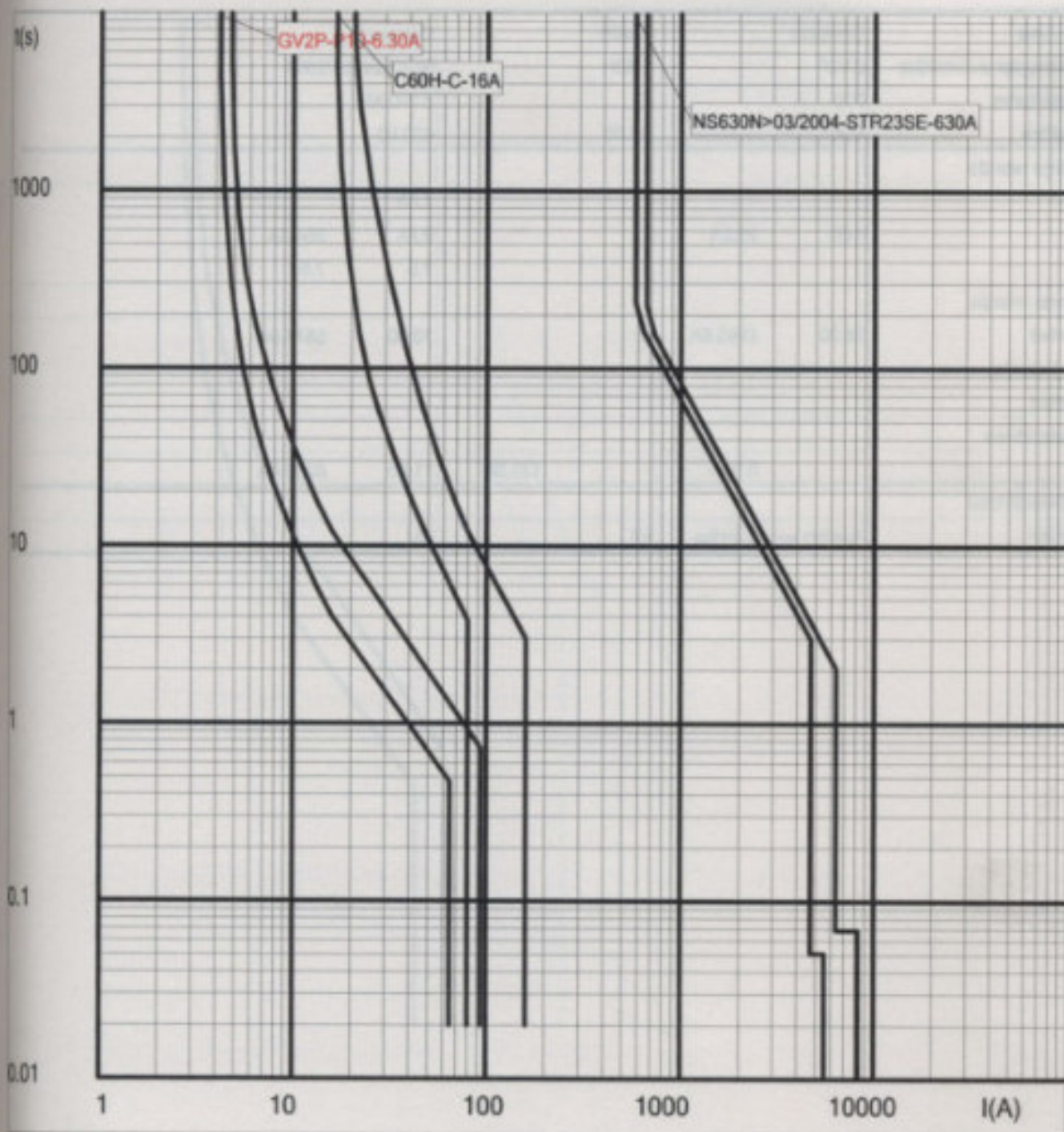
Cliente: UTN  
 Esquema: SISTEMA DE FUERZA  
 Descripción:



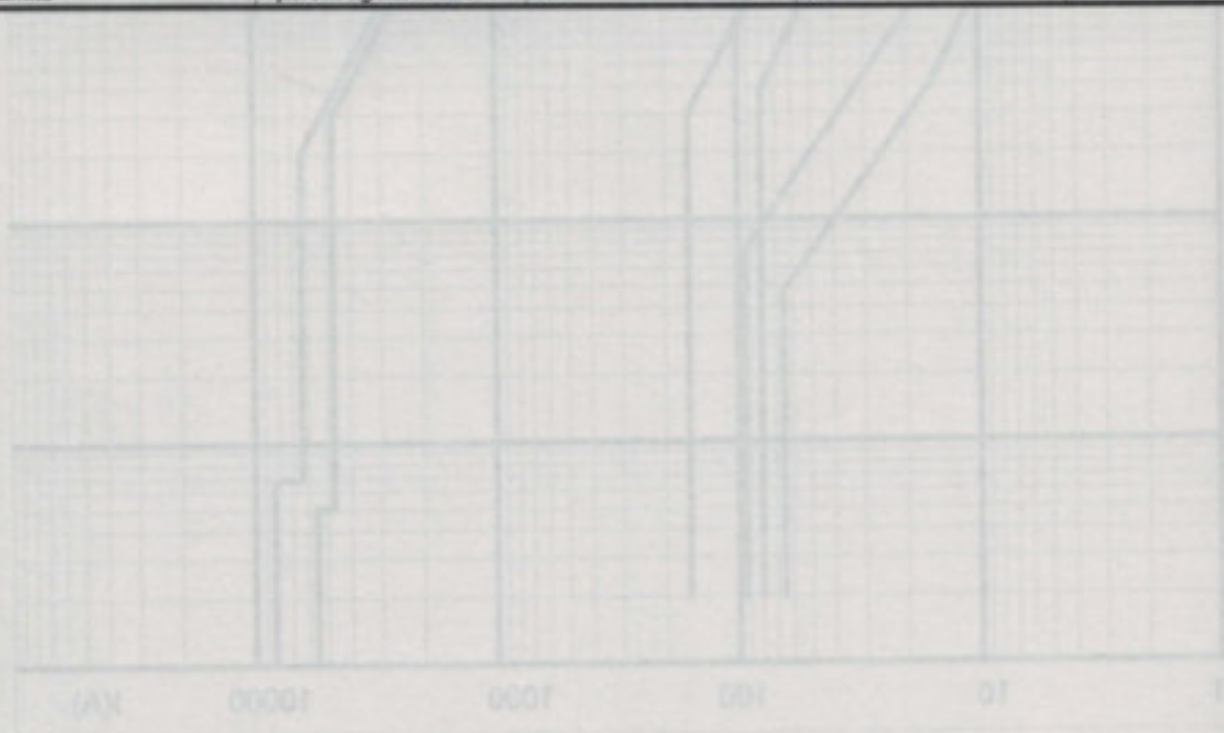
Número: PROYECTO N° 1	Cliente: UTN
Nombre: MARIO MARCHISIO	Esquema: SISTEMA DE FUERZA
Proyecto: CALCULO ELECTRICO	Descripción:



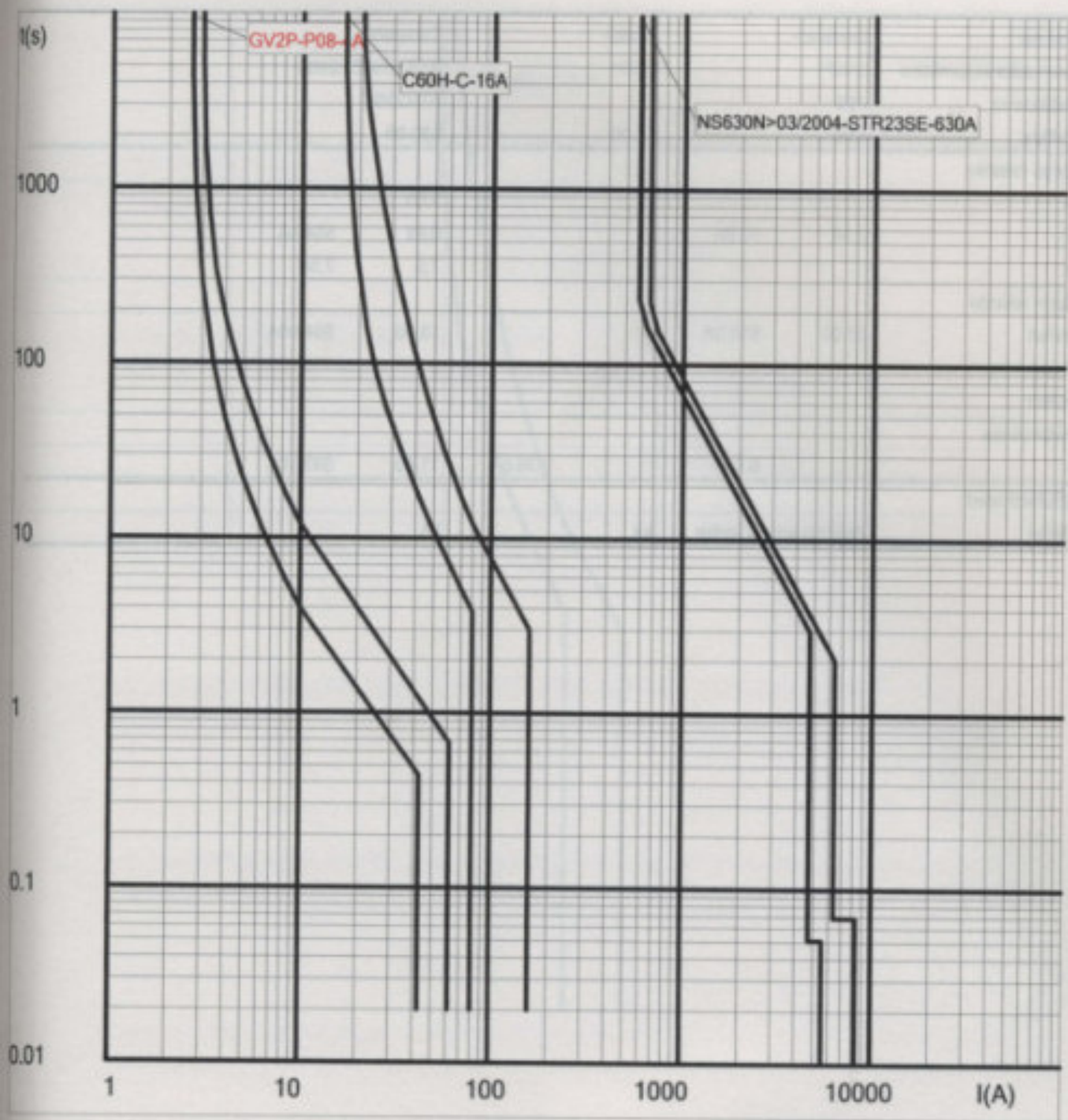
Curvas de disparo



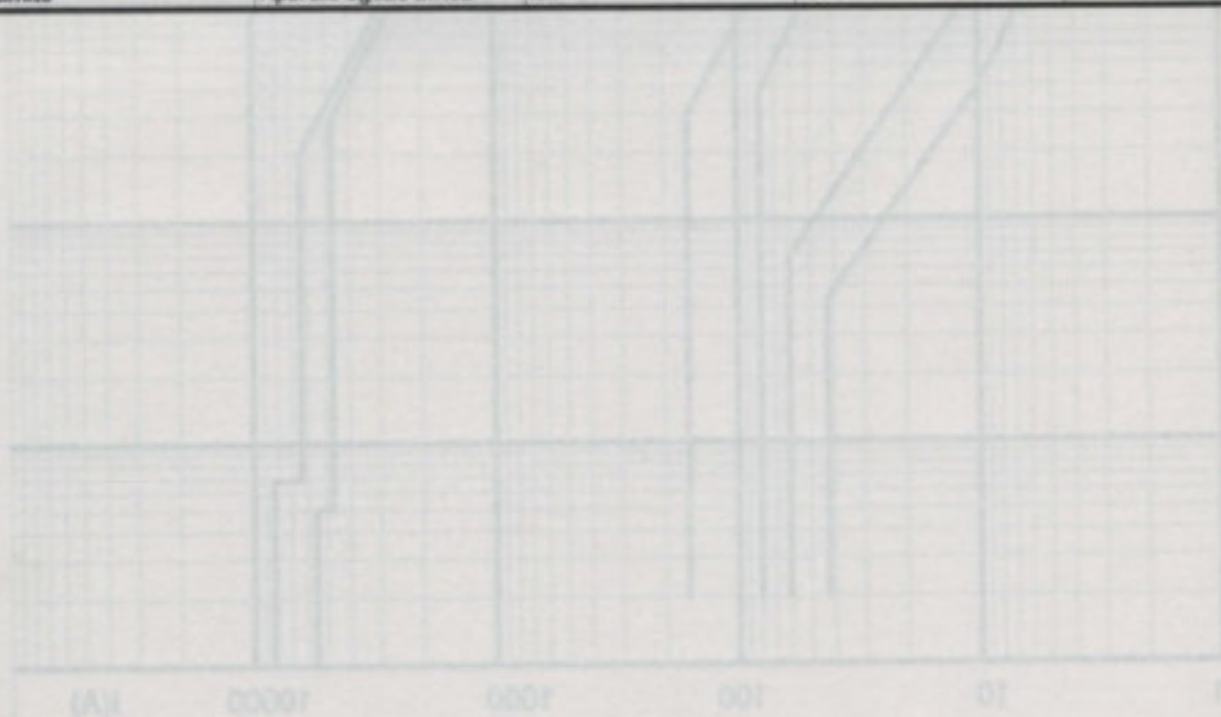
Gamma	Compact	Multi9	Compact	
Interruptor automático	GV2P	C60H	NS630N>03/2004	
Relé/curva	P10	C	STR23SE	
Calibre	6.30	16.00	630.00	
Largo retardo				
lo			1.00	
lr	4.00	25.2A	0.88	554.4A
tr			7.5	7.5s
Corto retardo				
Im/Isd	78.00	1965.6A	10.00	5544.0A
Pt (retardo)				
tn/tsd				
Instantánea				
Ii		0.0A	11.00	6930.0A
Selectividad				
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA	



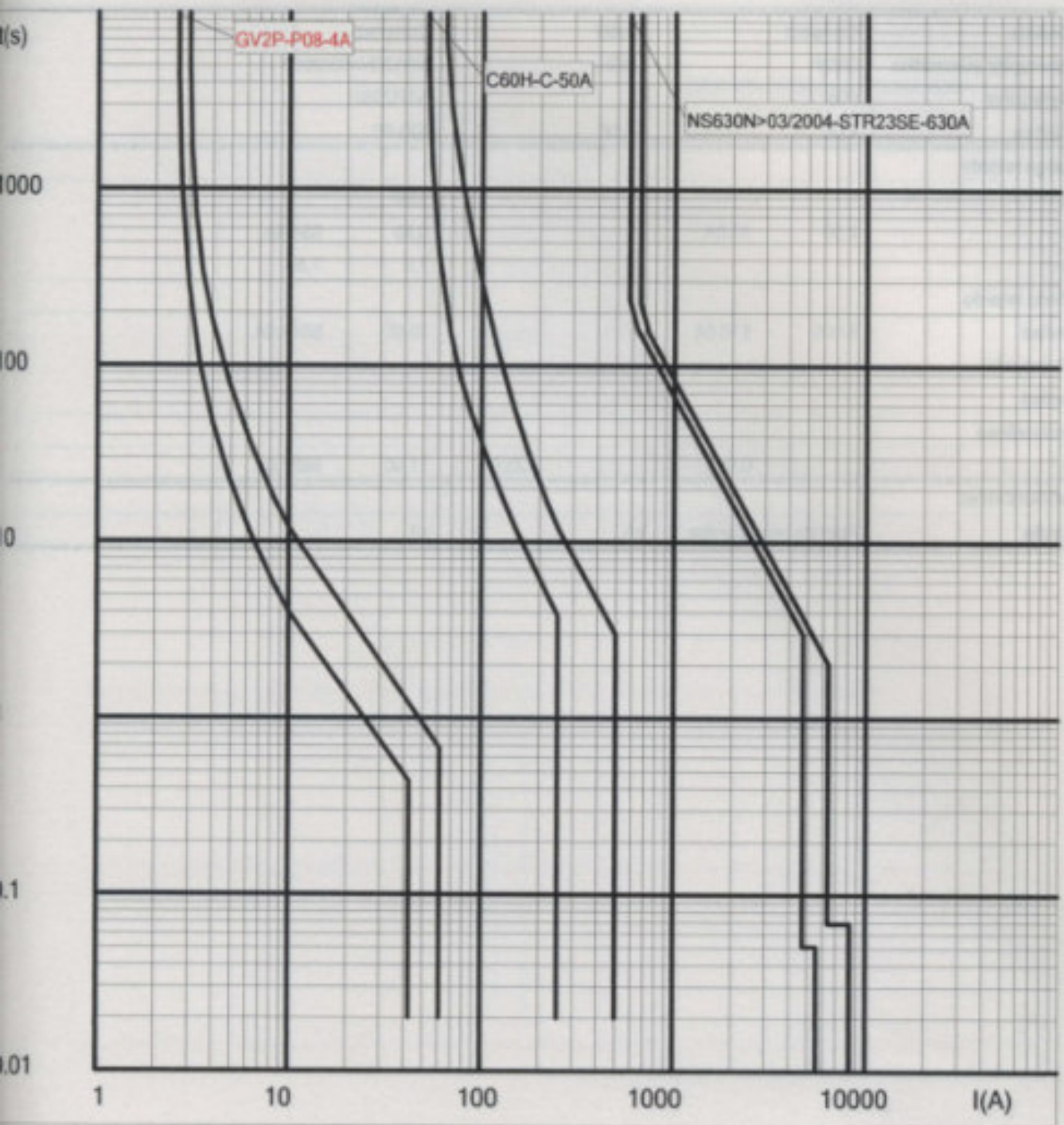




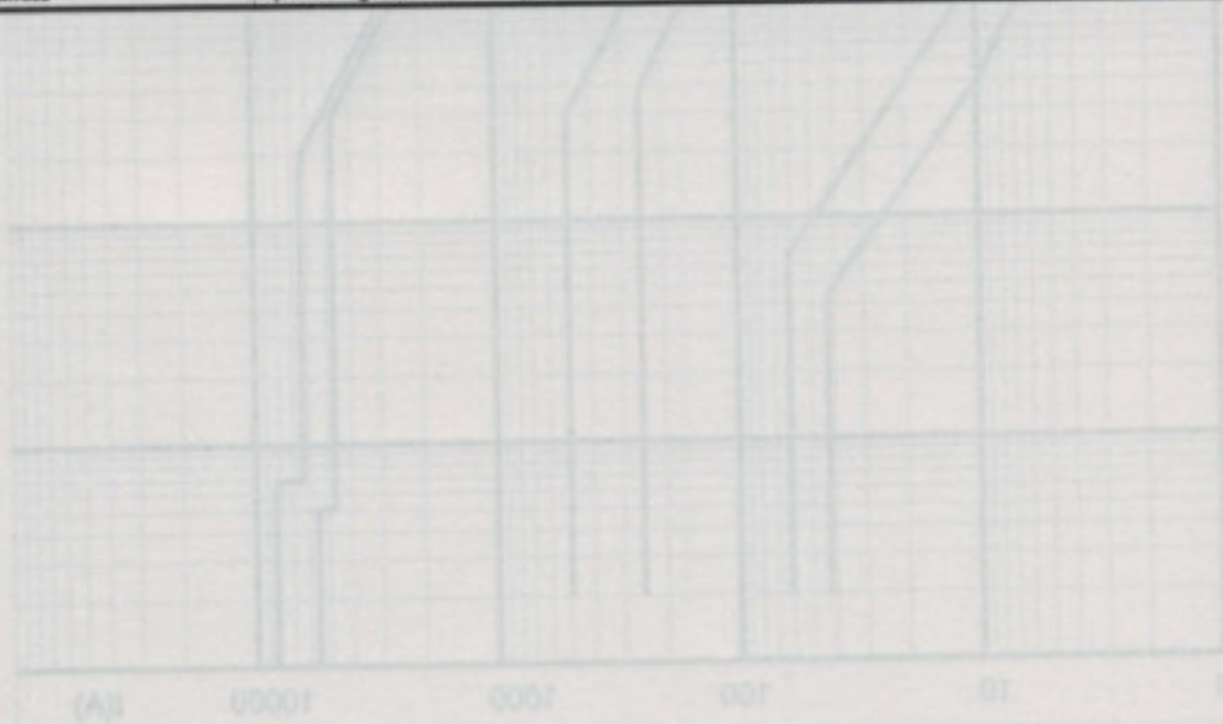
Gamma	Compact	Multi9	Compact	
Interruptor automático	GV2P	C60H	NS630N>03/2004	
Relé/curva	P08	C	STR23SE	
Calibre	4.00	16.00	630.00	
Largo retardo				
Io			1.00	
Ir	2.50	10.0A	0.88	554.4A
tr			7.5	7.5s
Corto retardo				
Im/Isd	51.00	510.0A	10.00	5544.0A
Pt (retardo)				
tm/Isd				
Instantánea				
Ii		0.0A	136.0A	11.00
6930.0A				
&Selectividad				
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA	





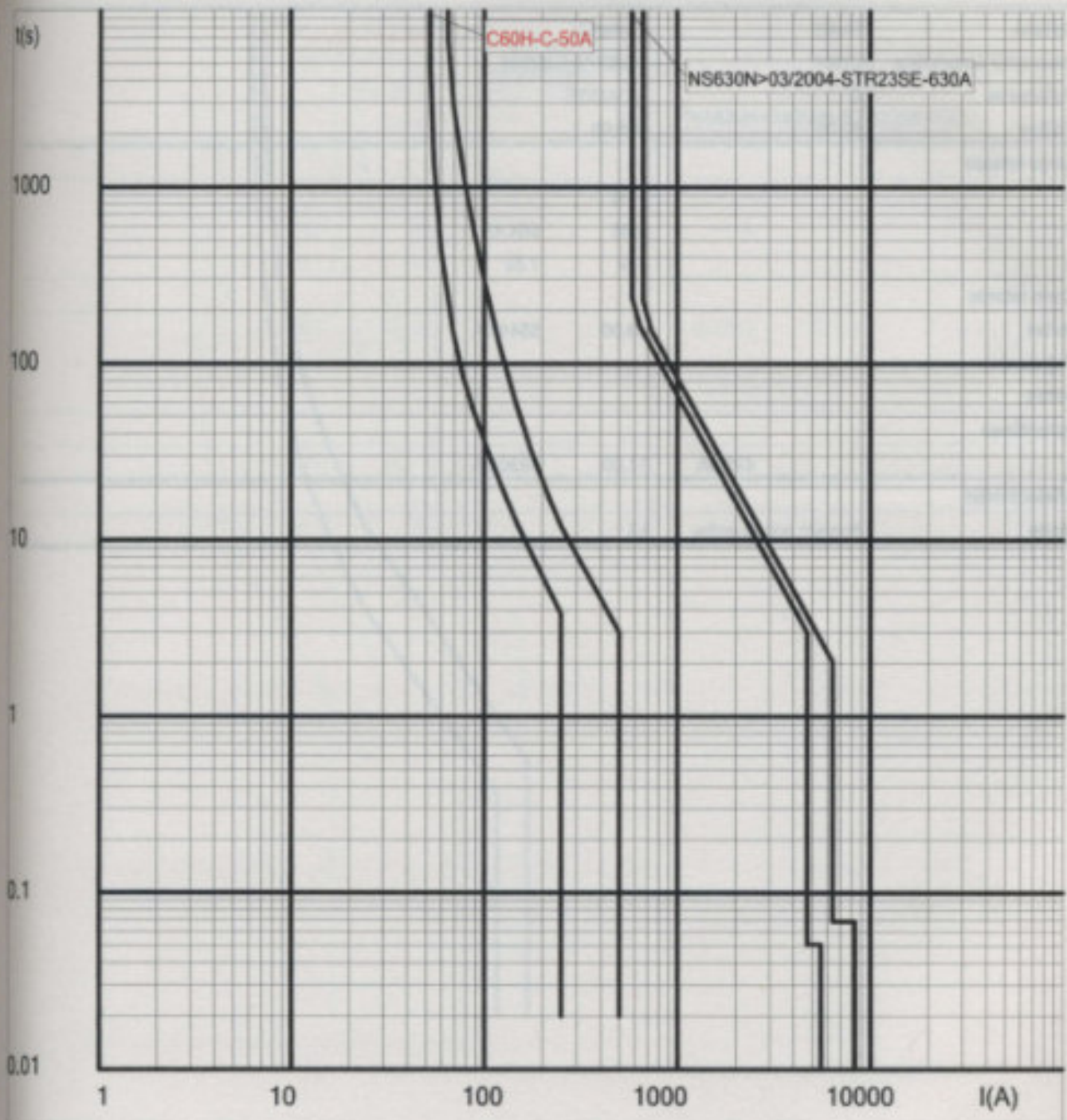


Gamma	Compact	Multi9	Compact
Interruptor automático	GV2P	C60H	NS630N>03/2004
Relé/curva	P08	C	STR23SE
Calibre	4.00	50.00	630.00
Largo retardo			
Io			1.00
Ir	2.50	10.0A	0.88
tr			7.5
Corto retardo			
Im/Isd	51.00	510.0A	10.00
Pt (retardo)			554.4A
tn/tsd			7.5s
Instantánea			
Ii		0.0A	425.0A
			11.00
			6930.0A
Selectividad			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA

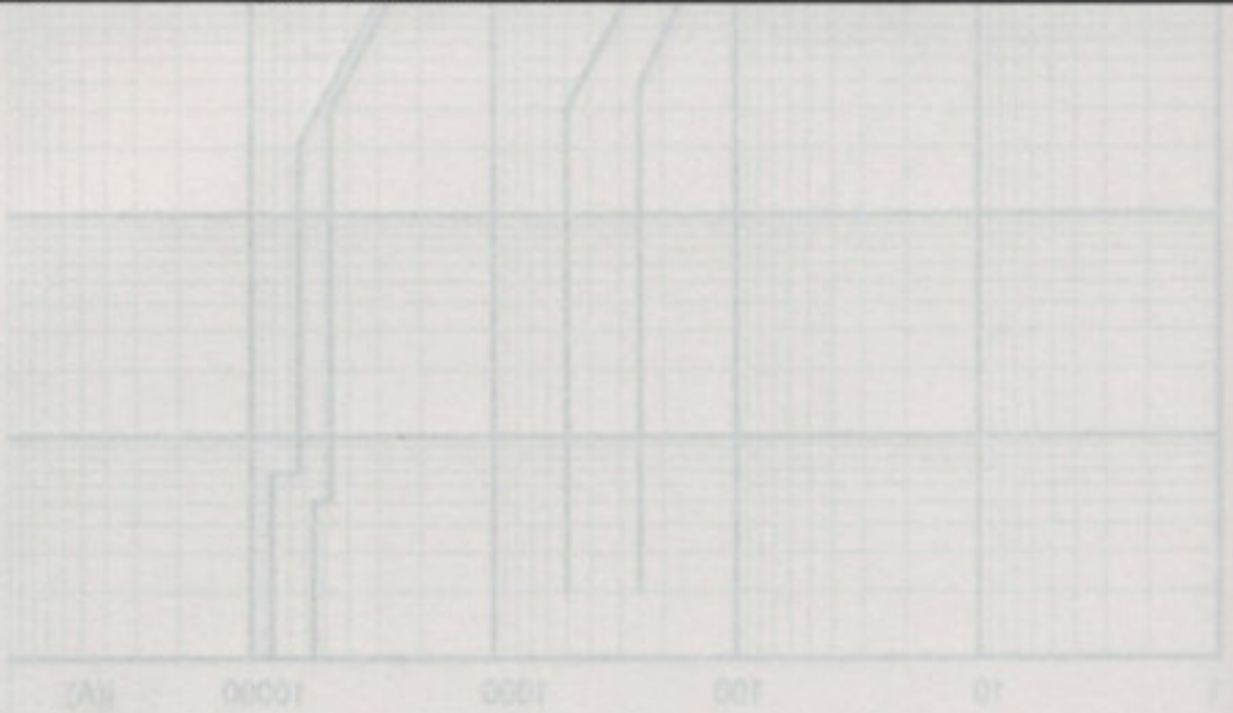




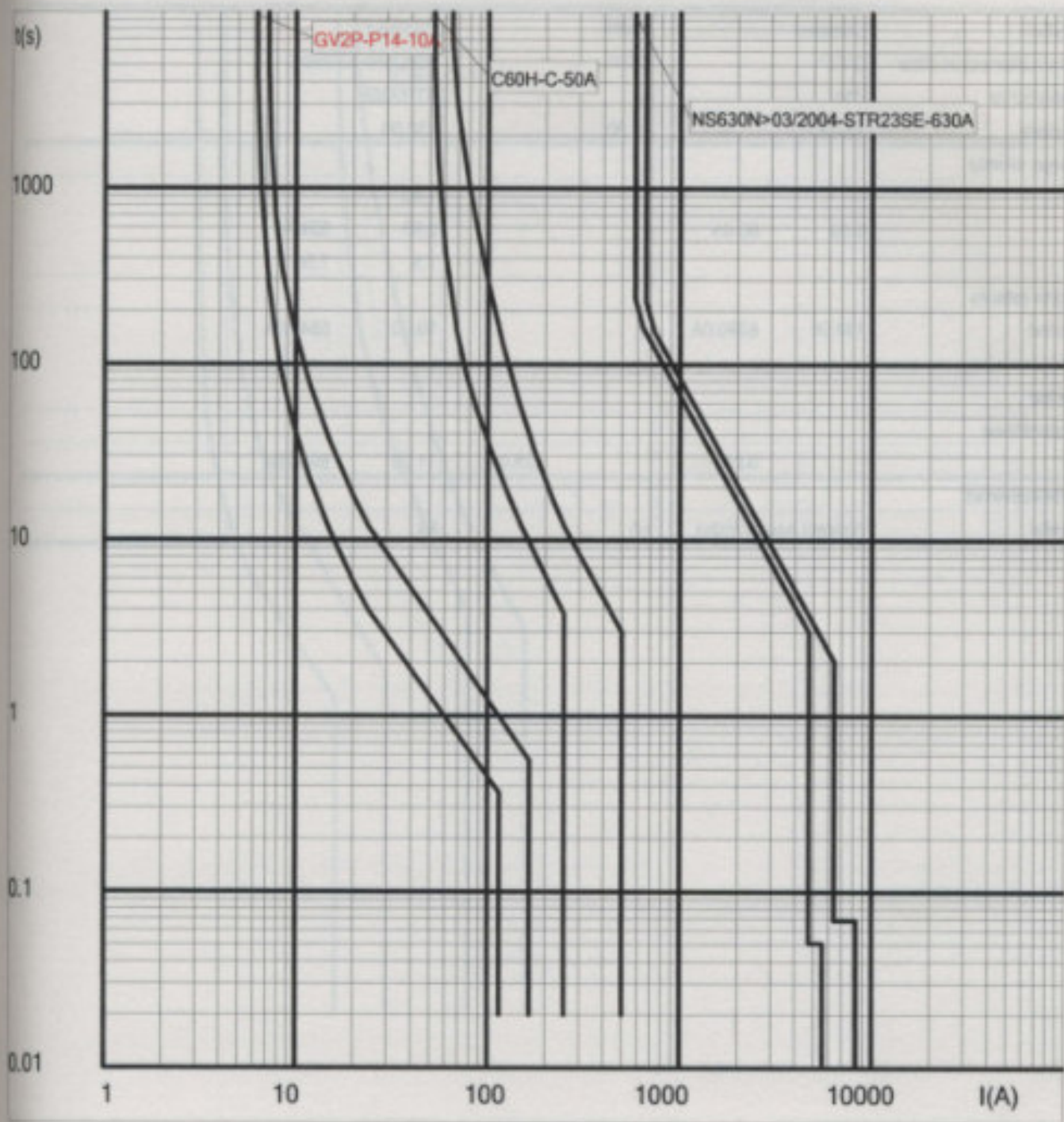
Curvas de disparo



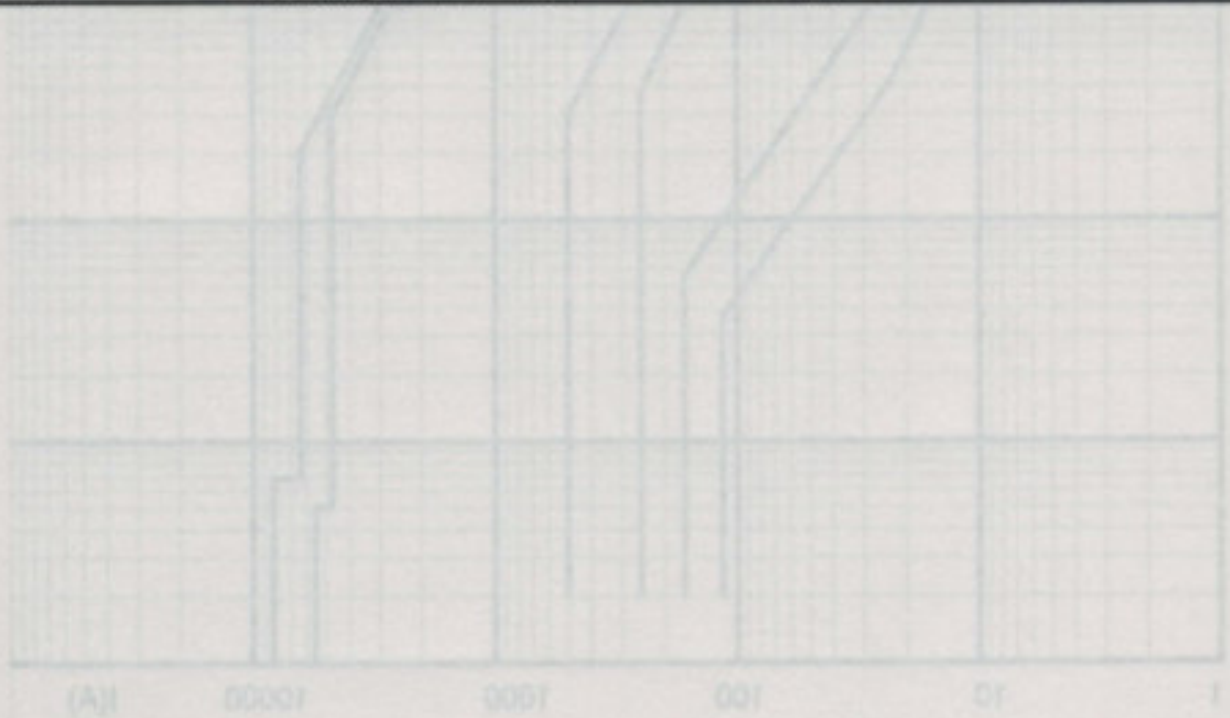
Gamma	Multi9	Compact	
Interruptor automático	C60H	NS630N>03/2004	
Relé/curva	C	STR23SE	
Calibre	50.00	630.00	
Largo retardo			
Io		1.00	
Ir		0.88	554.4A
tr		7.5	7.5s
Corto retardo			
Im/Isd		10.00	5544.0A
Pt (retardo)			
tm/tsd			
Instantánea			
Ii	425.0A	11.00	6930.0A
&Selectividad			
Limite	Aparato aguas arriba	kA	





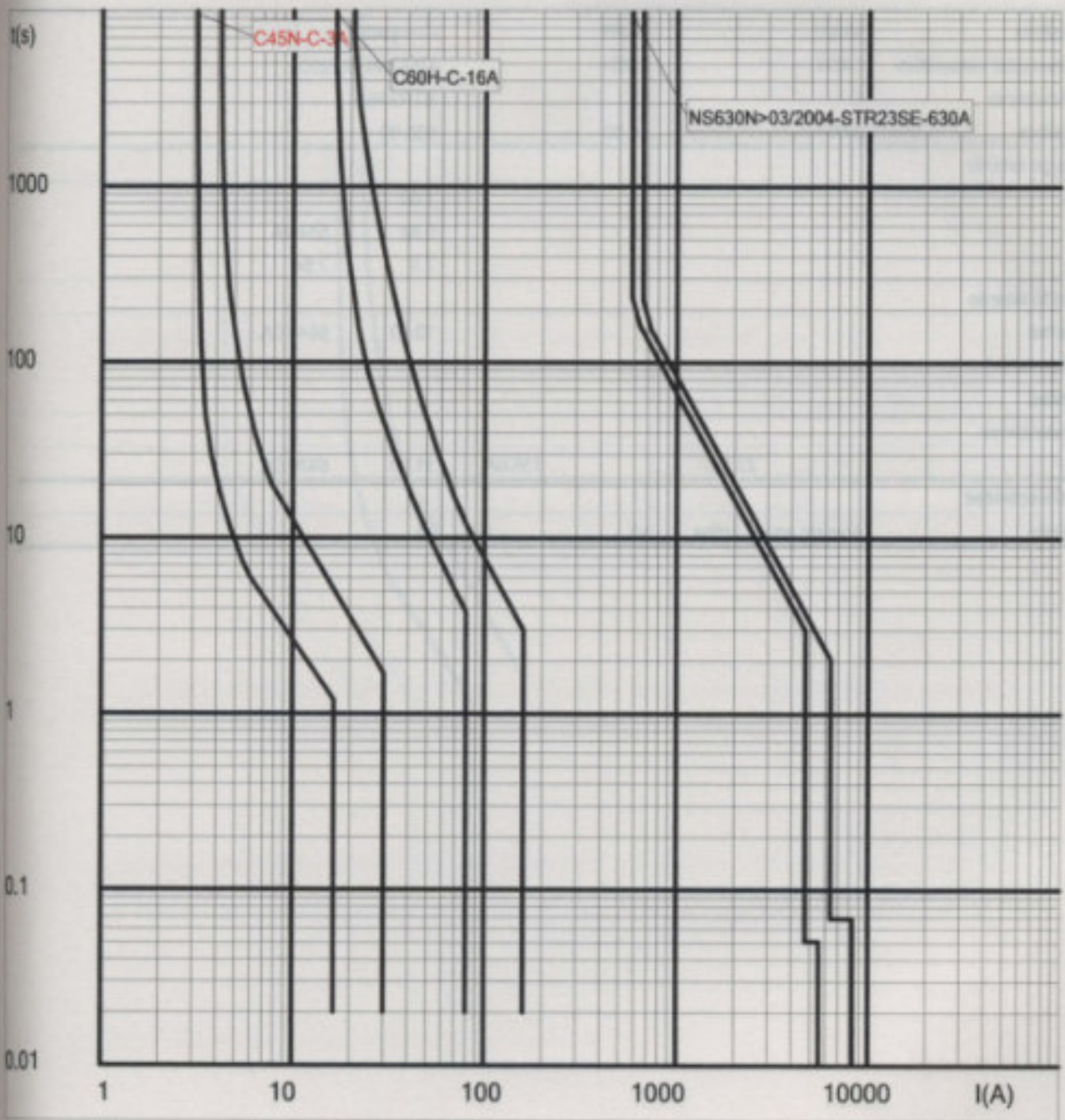


Ga&ma	Compact	Multi9	Compact	
Interruptor automático	GV2P	C60H	NS630N>03/2004	
Relé/curva	P14	C	STR23SE	
Calibre	10.00	50.00	630.00	
<b>Largo retardo</b>				
Io			1.00	
Ir	6.00	60.0A	0.88	554.4A
tr			7.5	7.5s
<b>Corto retardo</b>				
Im/Isd	138.00	8280.0A	10.00	5544.0A
Pt (retardo)				
tm/tsd				
<b>Instantánea</b>				
Ii		0.0A	425.0A	11.00
				6930.0A
<b>&amp;Selectividad</b>				
Limite	Aparato aguas arriba	kA	kA	

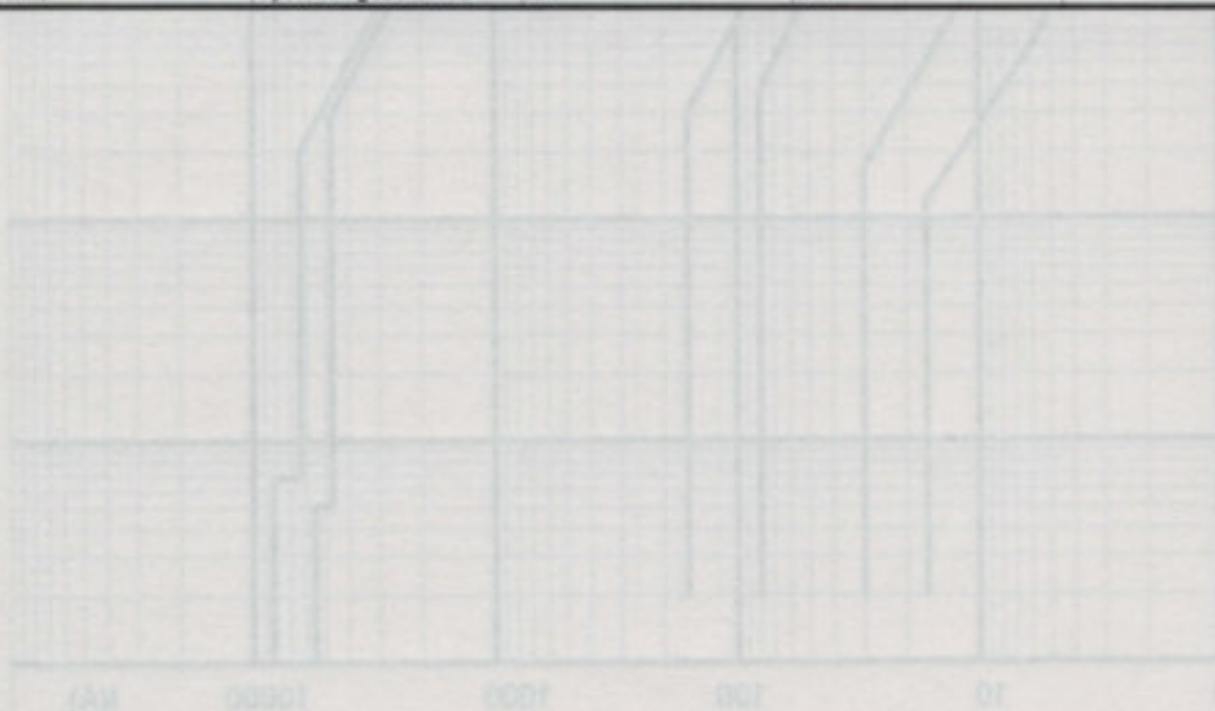




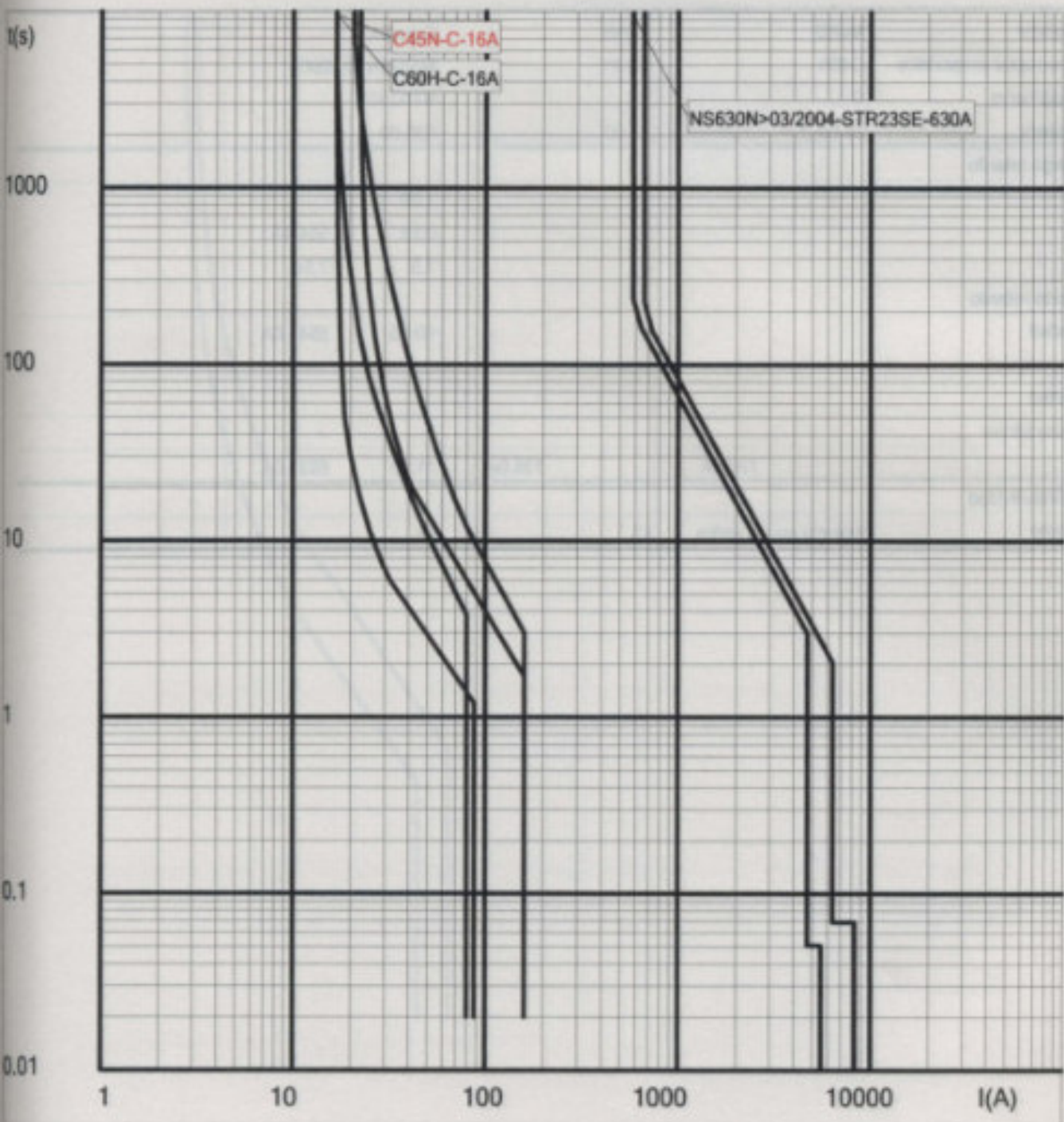
Curvas de disparo



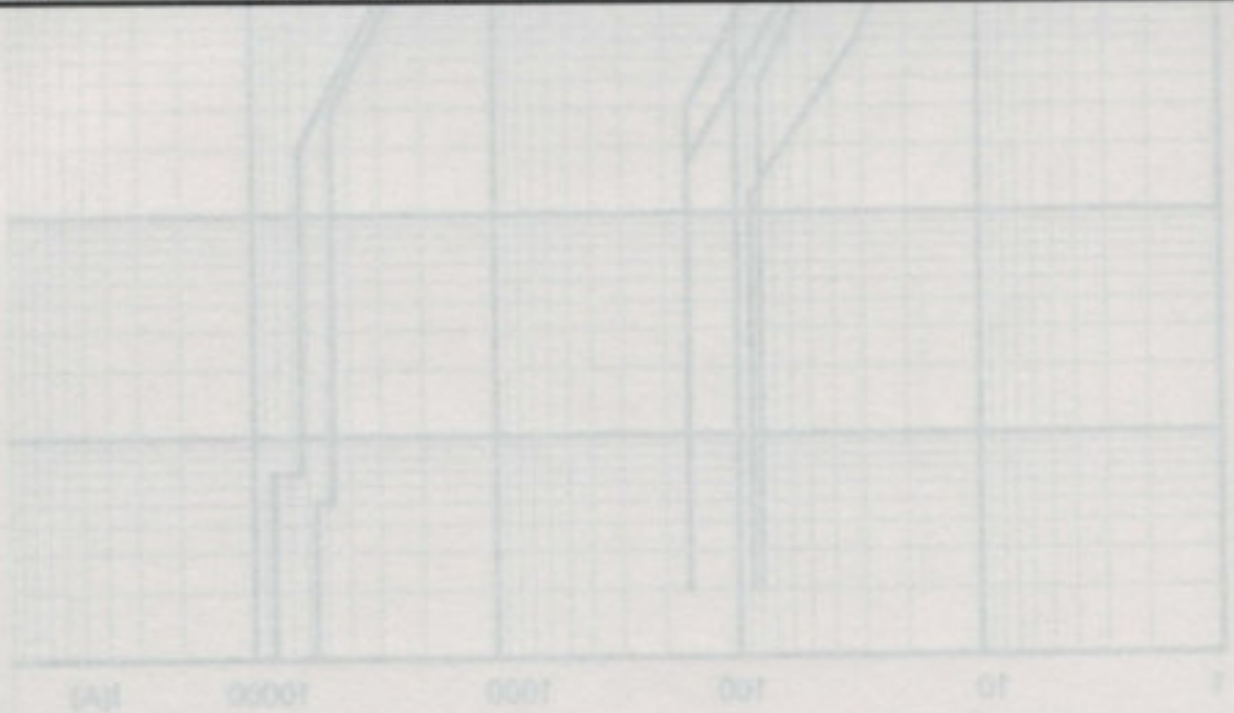
Gama	Multi9	Multi9	Compact	
Interruptor automático	C45N	C60H	NS630N>03/2004	
Relé/curva	C	C	STR23SE	
Calibre	3.00	16.00	630.00	
Largo retardo				
Io			1.00	
Ir			0.88	554.4A
tr			7.5	7.5s
Corto retardo				
Im/tsd			10.00	5544.0A
Pt (retardo)				
tm/tsd				
Instantánea				
Ii	25.5A	136.0A	11.00	6930.0A
Selectividad				
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA	





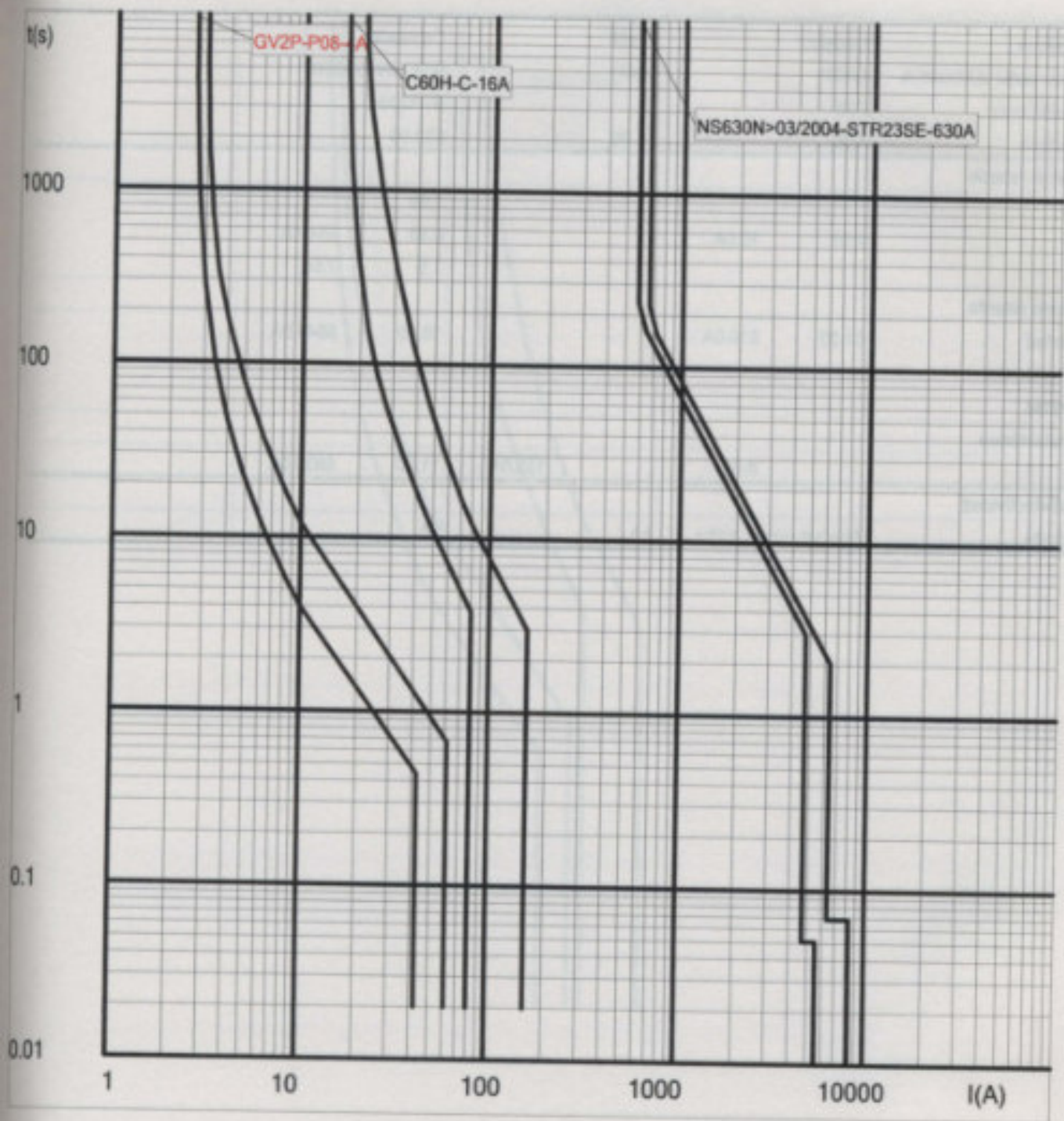


Gamma	Multi9	Multi9	Compact	
Interruptor automático	C45N	C60H	NS630N>03/2004	
Relé/curva	C	C	STR23SE	
Calibre	16.00	16.00	630.00	
Largo retardo				
Io			1.00	
Ir			0.88	554.4A
tr			7.5	7.5s
Corto retardo				
Im/Isd			10.00	5544.0A
Pt (retardo)				
tm/Isd				
Instantánea				
Ii	136.0A	136.0A	11.00	6930.0A
Selectividad				
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA	

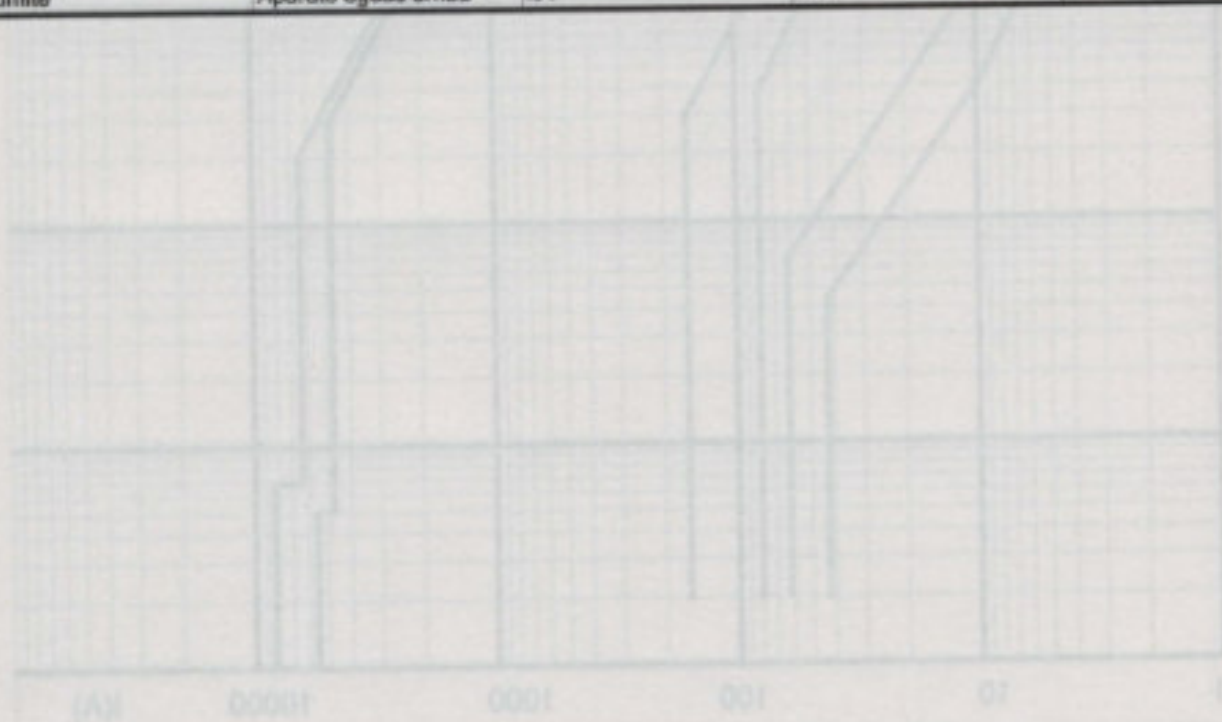




Curvas de disparo

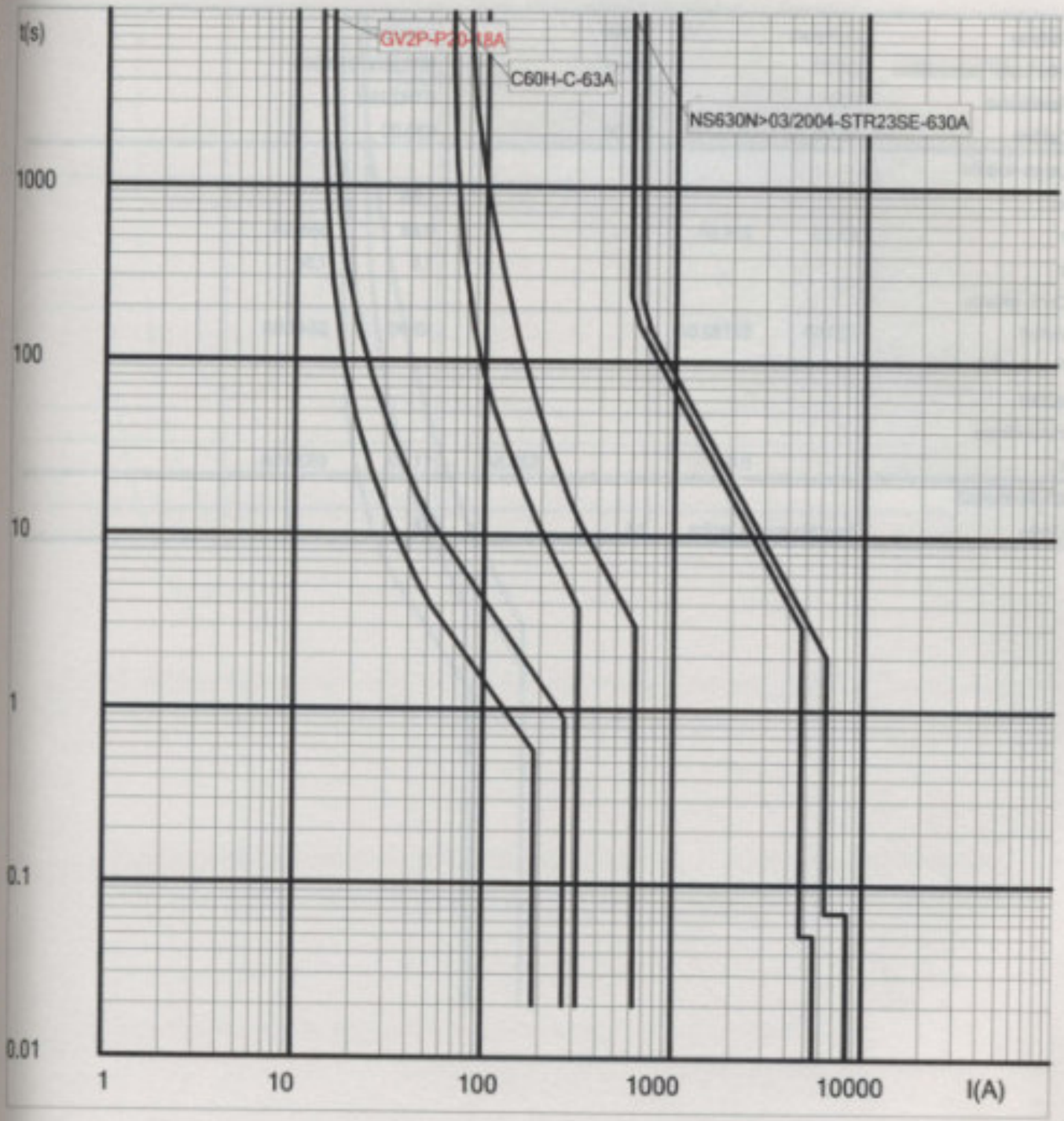


Gama	Compact	Multi9	Compact
Interruptor automático	GV2P	C60H	NS630N>03/2004
Relé/curva	P08	C	STR23SE
Calibre	4.00	16.00	630.00
Largo retardo			
$I_o$			1.00
$I_r$	2.50	10.0A	0.88
$t_r$			7.5
Corto retardo			
$I_m/t_{sd}$	51.00	510.0A	10.00
$I_t$ (retardo)			
$t_m/t_{sd}$			
Instantánea			
$I_i$		0.0A	136.0A
$I_i$			11.00
$I_i$			6930.0A
&Selectividad			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA

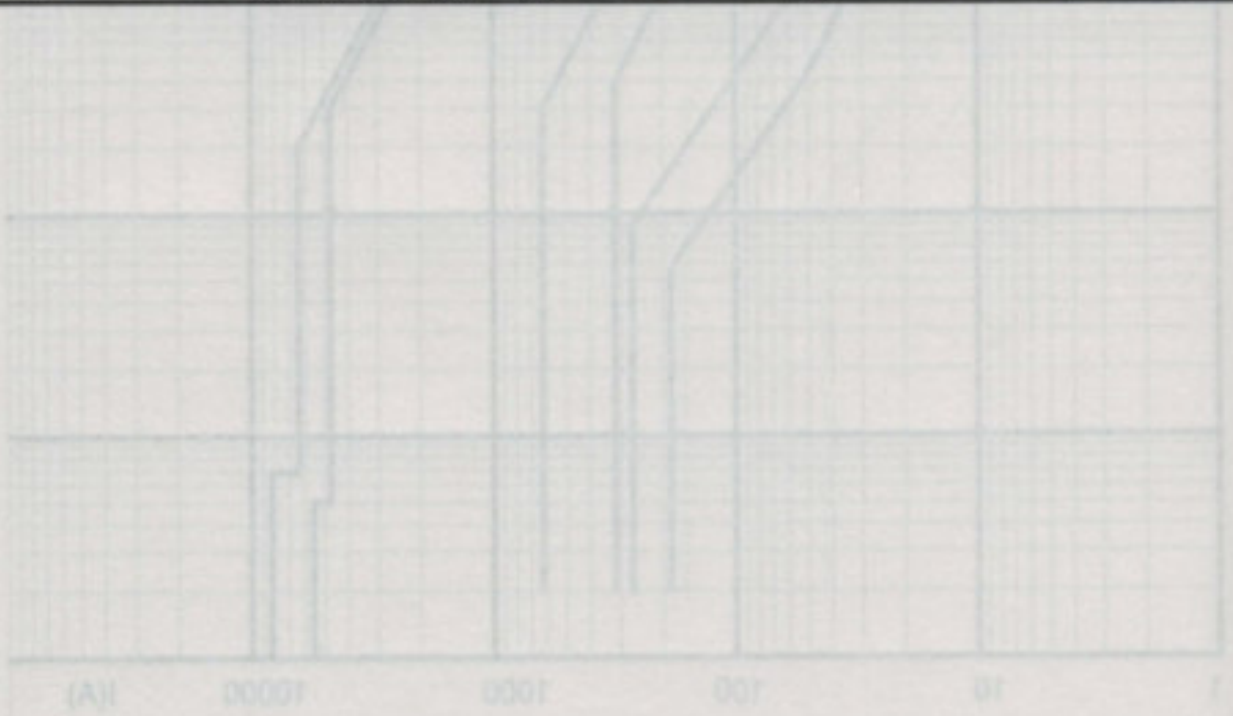




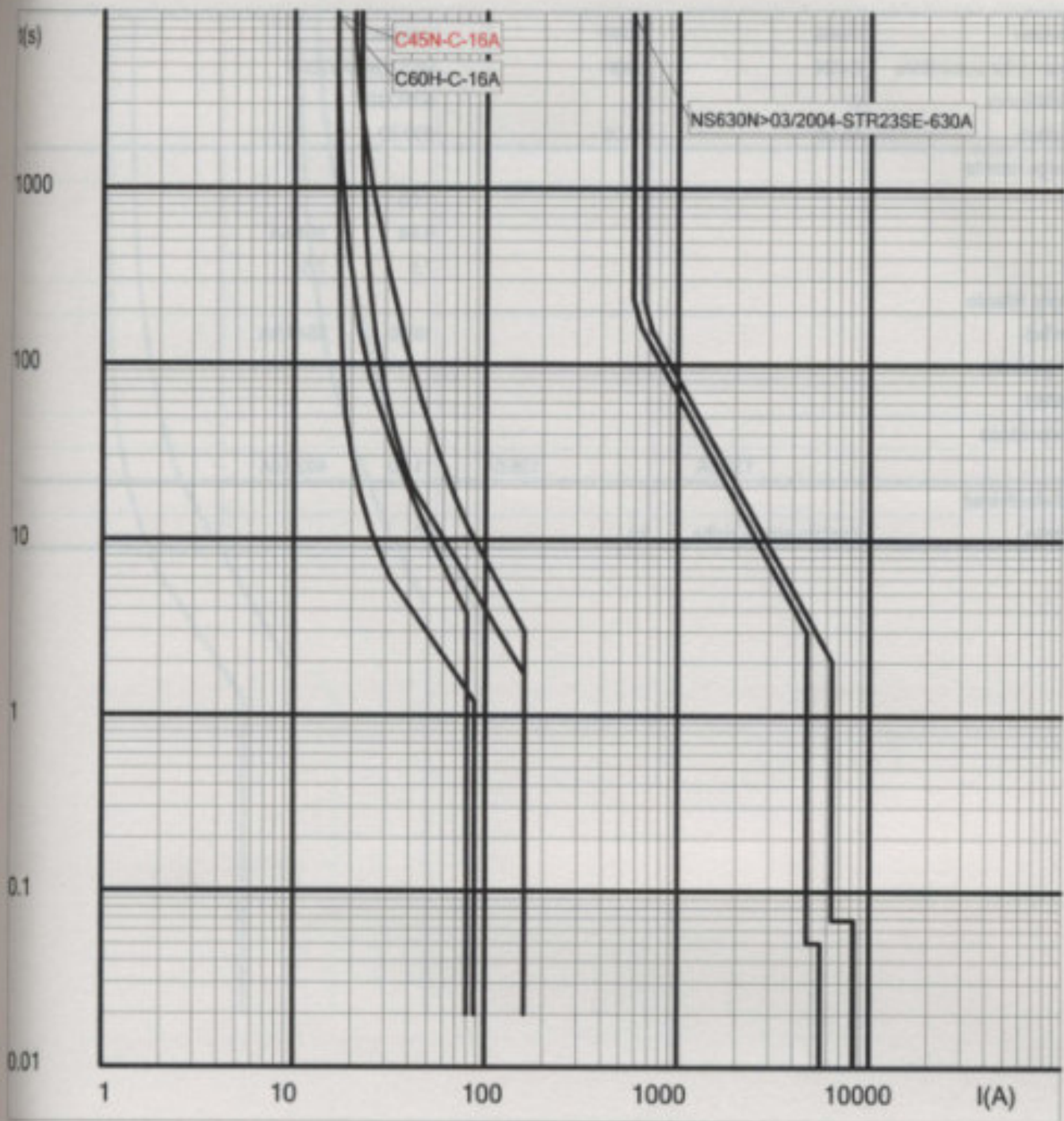
Curvas de disparo



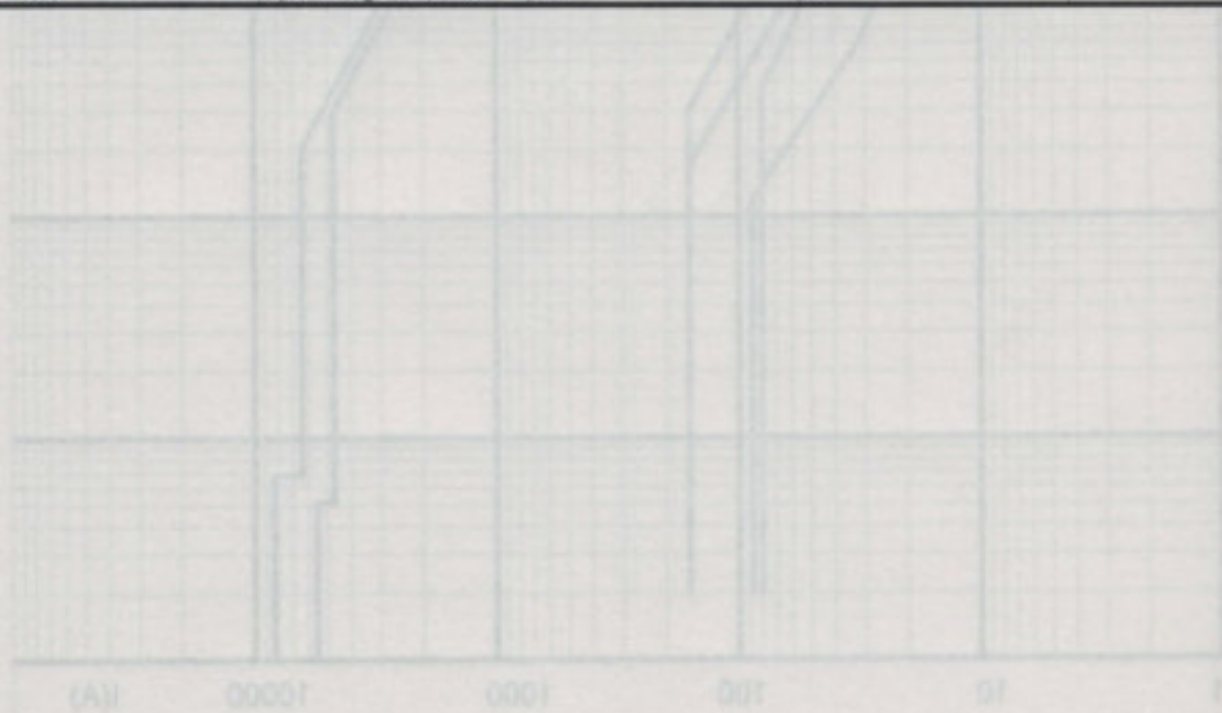
Gama	Compact	Multi9	Compact
Interruptor automático	GV2P	C60H	NS630N>03/2004
Relé/curva	P20	C	STR23SE
Calibre	18.00	63.00	630.00
<b>Largo retardo</b>			
Io			1.00
Ir	13.00	234.0A	0.88
tr			7.5
<b>Corto retardo</b>			
Im/Isd	223.00	52182.0A	10.00
Pt (retardo)			
tm/Isd			
<b>Instantánea</b>			
Ii		0.0A	535.5A
			11.00
			6930.0A
<b>Selectividad</b>			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA



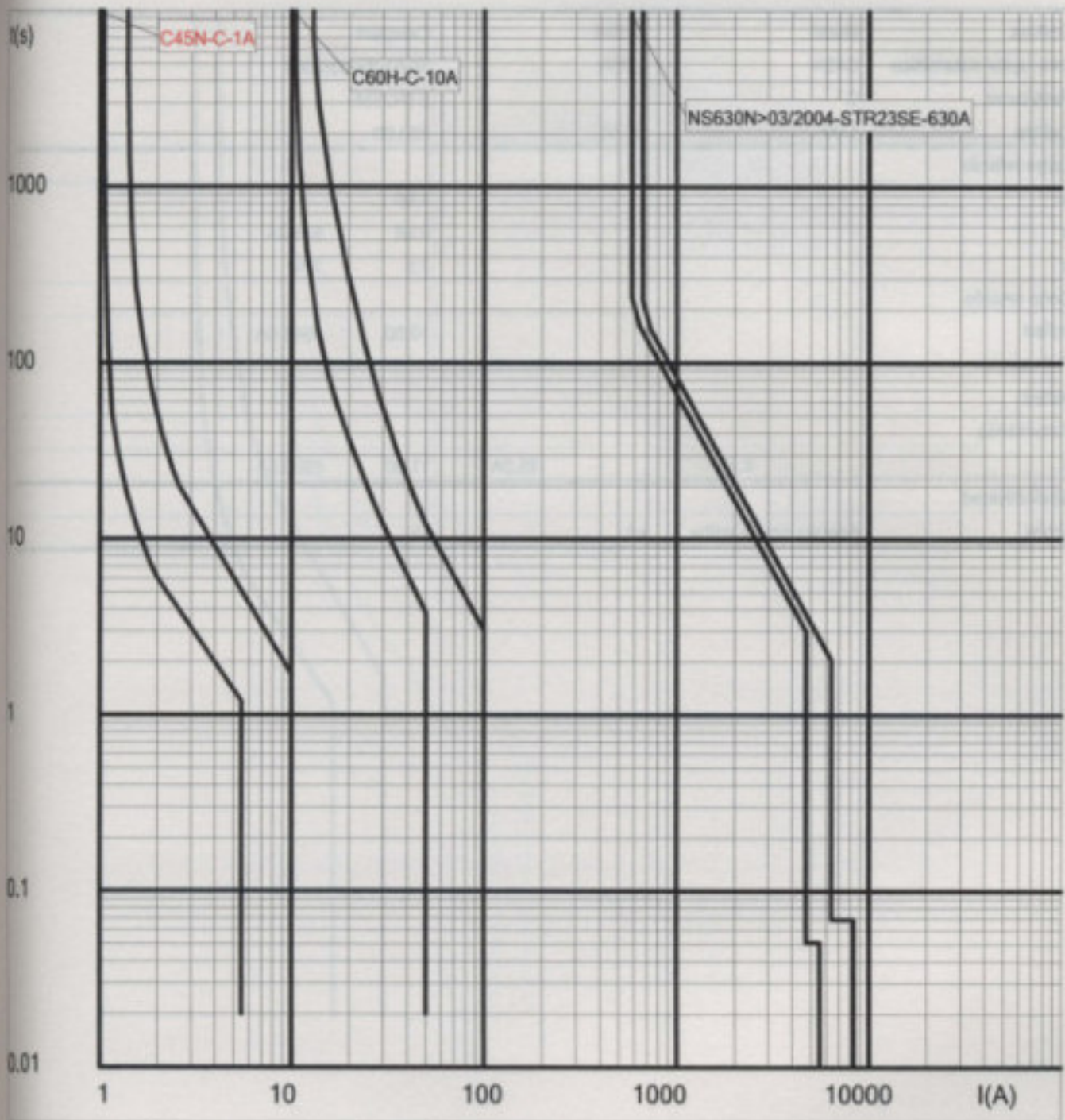




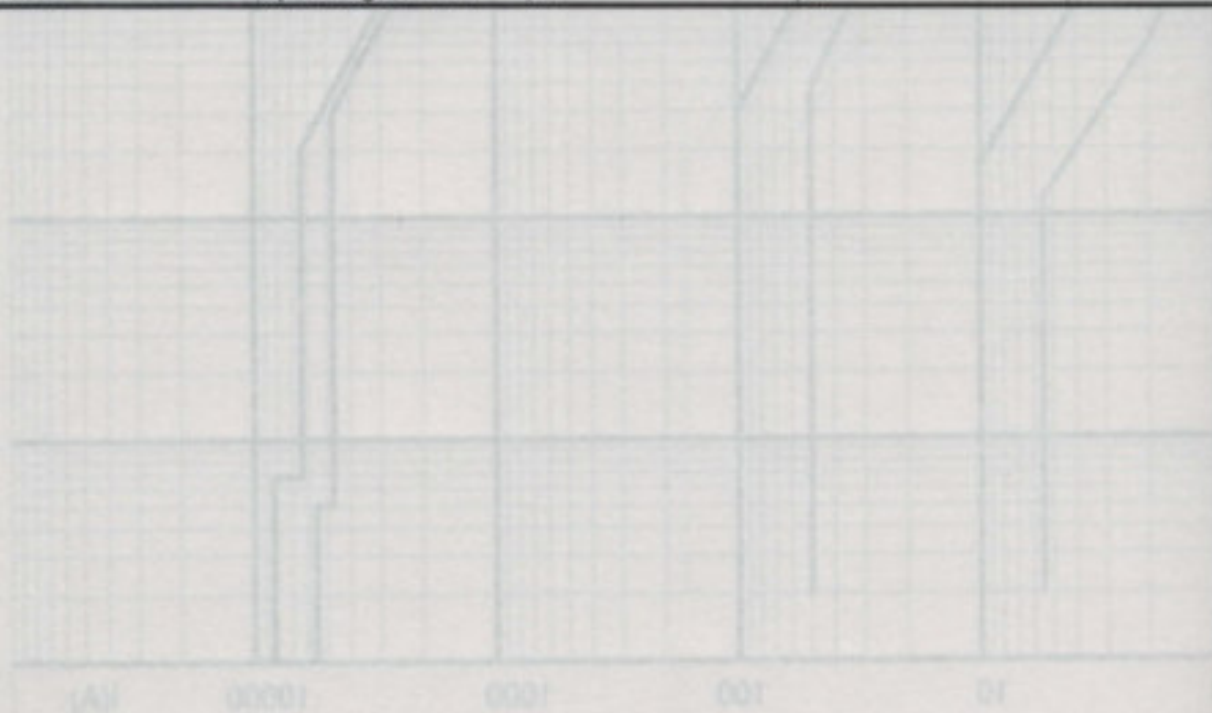
Gamma	Multi9	Multi9	Compact		
Interruptor automático	C45N	C60H	NS630N>03/2004		
Relé/curva	C	C	STR23SE		
Calibre	16.00	16.00	630.00		
<b>Largo retardo</b>					
Io			1.00		
Ir			0.88	554.4A	
tr			7.5	7.5s	
<b>Corto retardo</b>					
Im/tsd			10.00	5544.0A	
Pt (retardo)					
tm/tsd					
<b>Instantánea</b>					
Ii	136.0A	136.0A	11.00	6930.0A	
<b>Selectividad</b>					
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA		





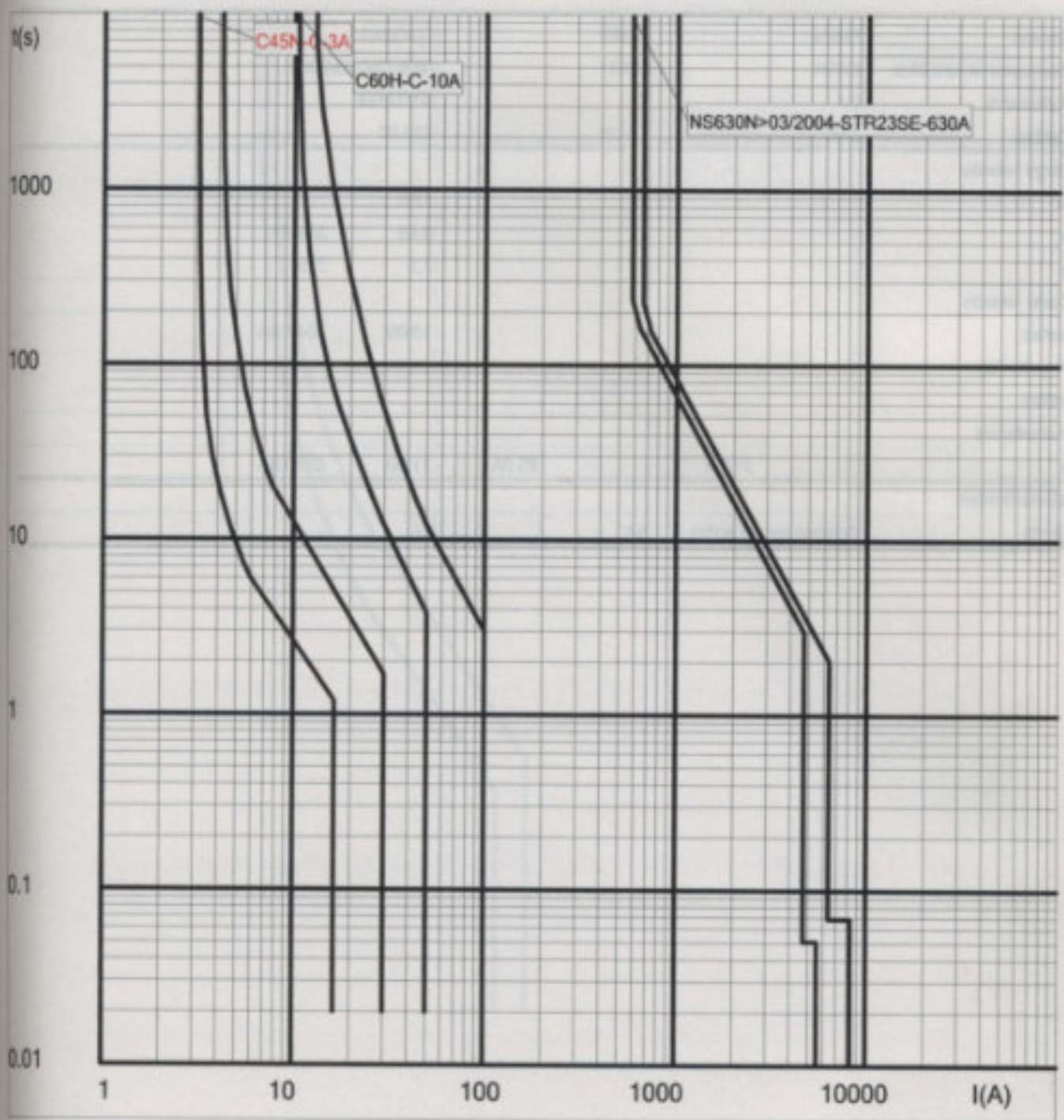


Gamma	Multi9	Multi9	Compact	
Interruptor automático	C45N	C60H	NS630N>03/2004	
Relé/curva	C	C	STR23SE	
Calibre	1.00	10.00	630.00	
Largo retardo				
lo			1.00	
lr			0.88	554.4A
tr			7.5	7.5s
Corto retardo				
Im/Isd			10.00	5544.0A
Pt (retardo)				
tm/tsd				
Instantánea				
Ii	8.5A	85.0A	11.00	6930.0A
Selectividad				
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA	

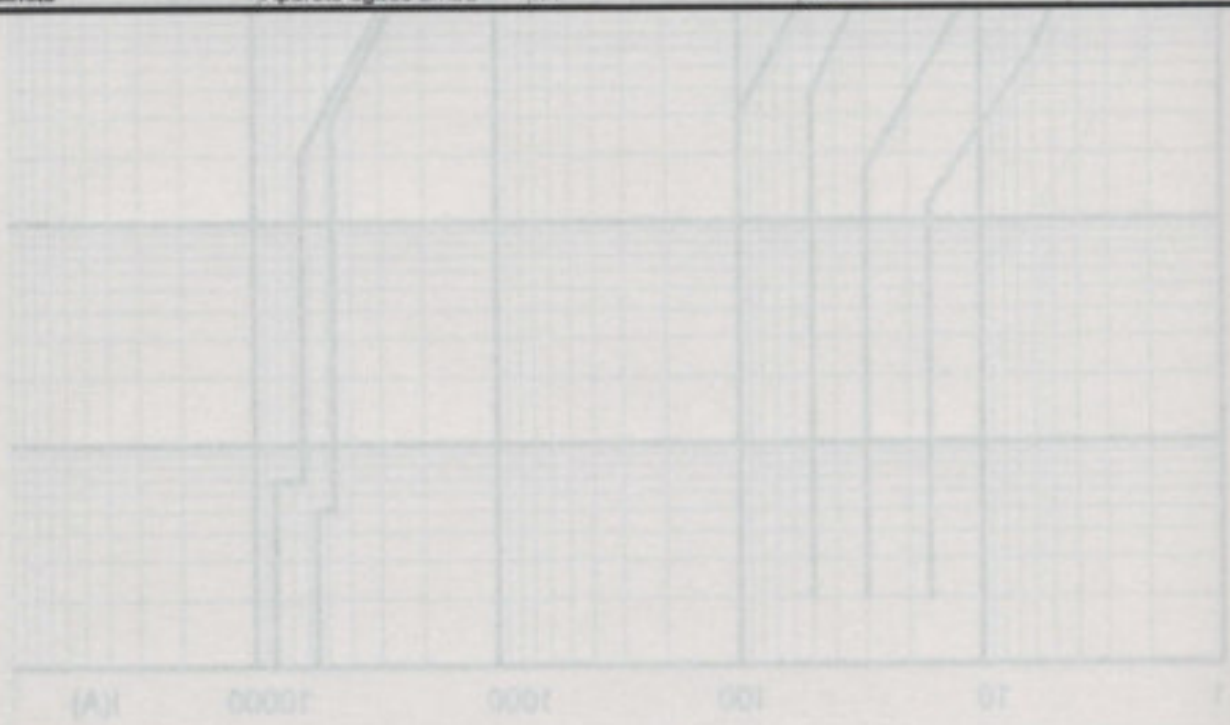




Curvas de disparo

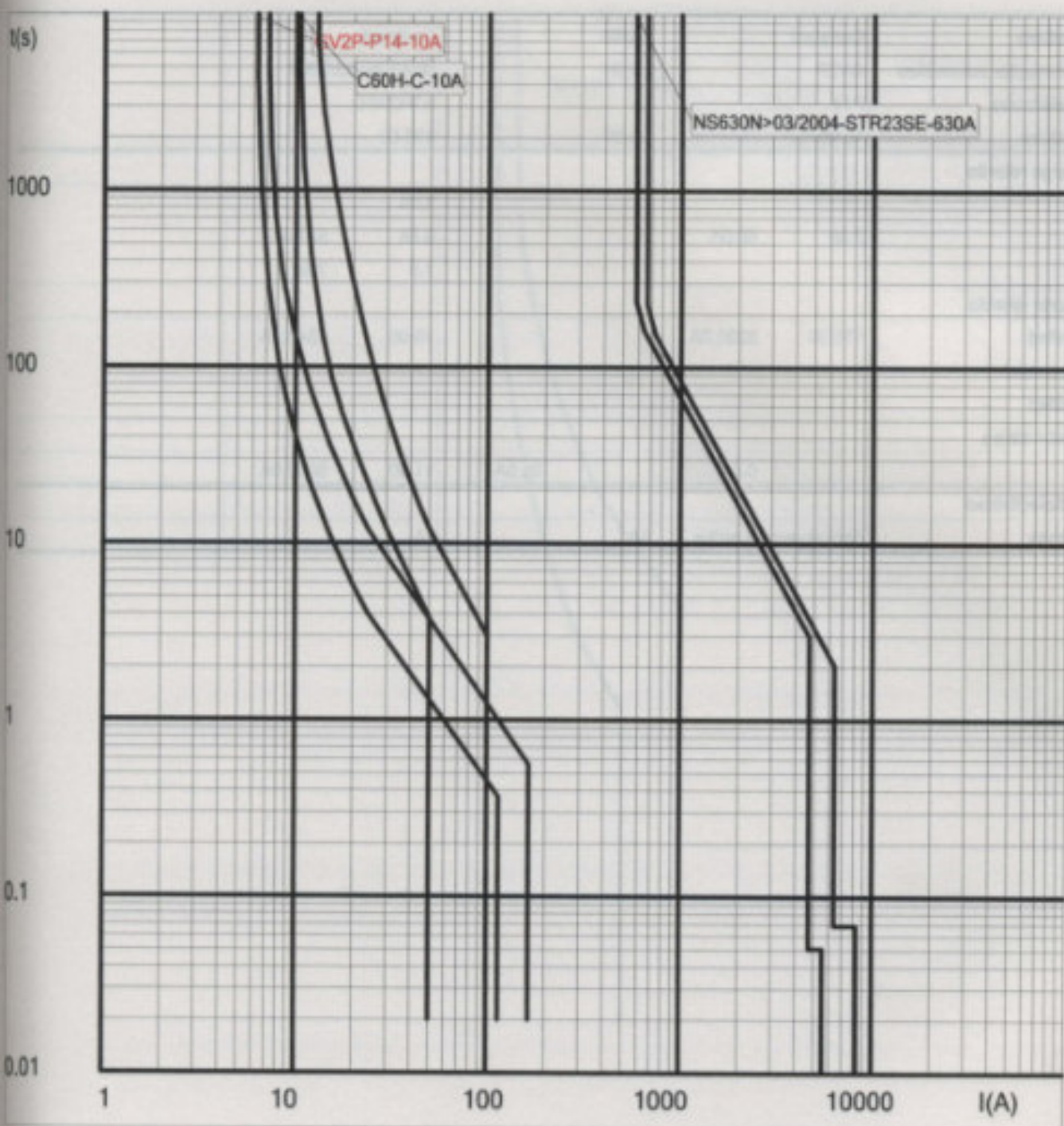


Gama	Multi9	Multi9	Compact
Interruptor automático	C45N	C60H	NS630N>03/2004
Relé/curva	C	C	STR23SE
Calibre	3.00	10.00	630.00
<b>Largo retardo</b>			
Io			1.00
Ir			0.88      554.4A
tr			7.5      7.5s
<b>Corto retardo</b>			
Im/Isd			10.00      5544.0A
Pt (retardo)			
Im/Isd			
Instantánea			
Ii	25.5A	85.0A	11.00      6930.0A
<b>&amp;Selectividad</b>			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA





Curvas de disparo



Gamma	Compact	Multi9	Compact	
Interruptor automático	GV2P	C60H	NS630N>03/2004	
Relé/curva	P14	C	STR23SE	
Calibre	10.00	10.00	630.00	
Largo retardo				
lo			1.00	
lr	6.00	60.0A	0.88	554.4A
tr			7.5	7.5s
Corto retardo				
Im/tsd	138.00	8280.0A	10.00	5544.0A
Pt (retardo)				
tm/tsd				
Instantánea				
li		0.0A	85.0A	11.00
6930.0A				
&Selectividad				
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA	

(A)

00001

0002

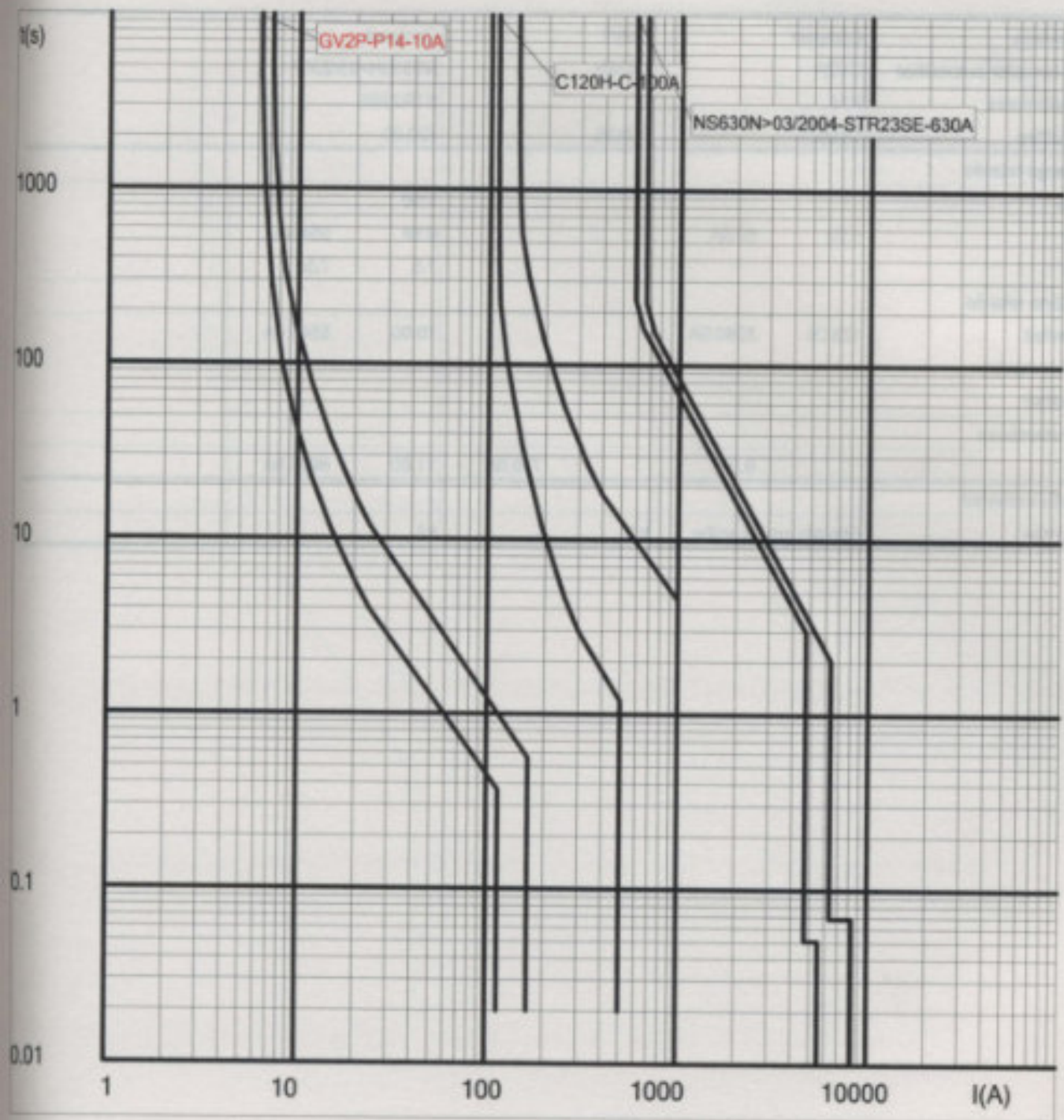
001

07

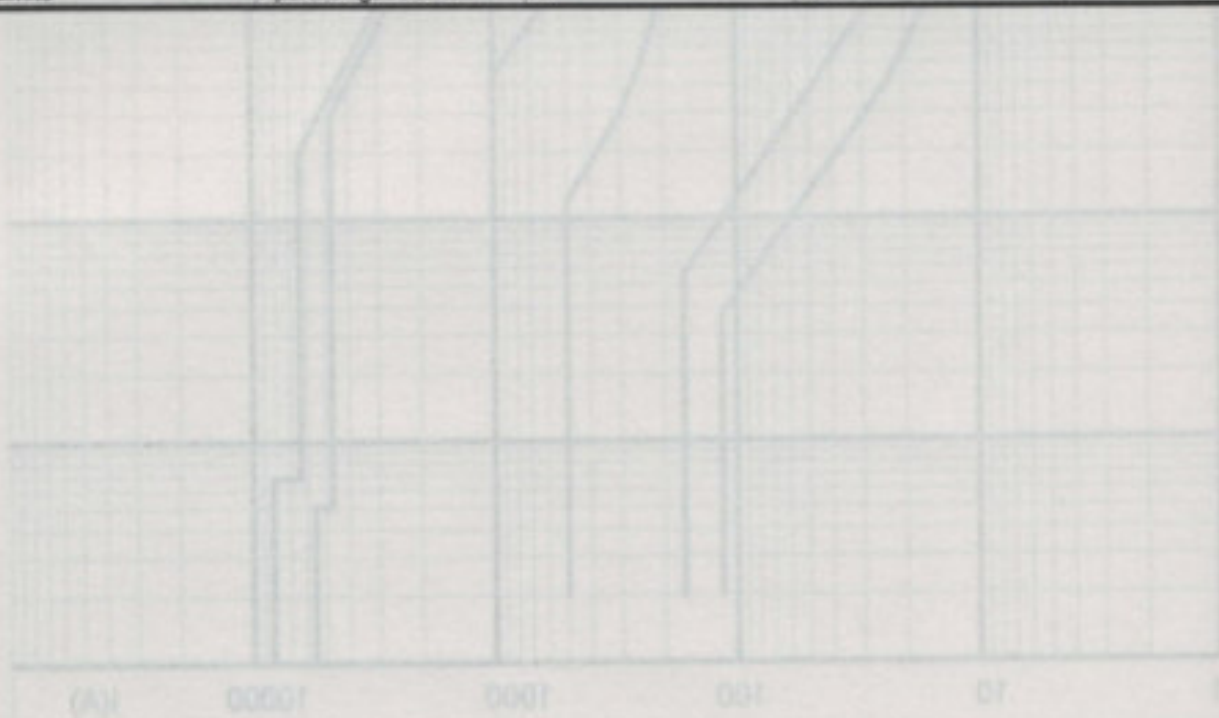
1



Curvas de disparo

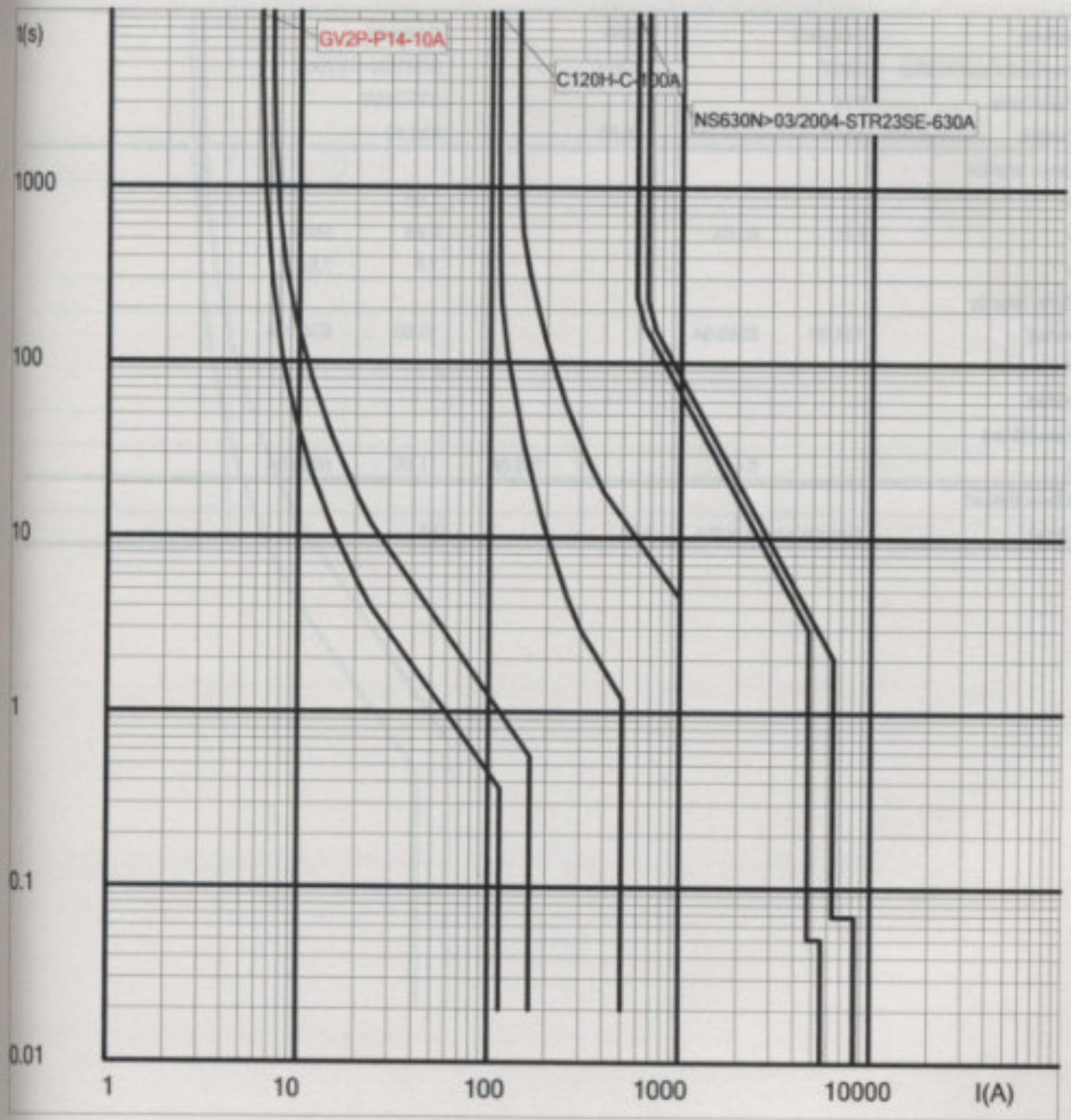


Ga&ma	Compact	Multi9	Compact
Interruptor autom&atico	GV2P	C120H	NS630N>03/2004
Rel&e/curva	P14	C	STR23SE
Calibre	10.00	100.00	630.00
Largo retardo			
lo			1.00
lr	6.00	60.0A	0.88
tr			7.5
			7.5s
Corto retardo			
Im/Isd	138.00	8280.0A	10.00
			5544.0A
Pt (retardo)			
tm/Isd			
Instant&nea			
Ii		0.0A	750.0A
			11.00
			6930.0A
&Selectividad			
L&mite	Aparato aguas arriba	kA	kA

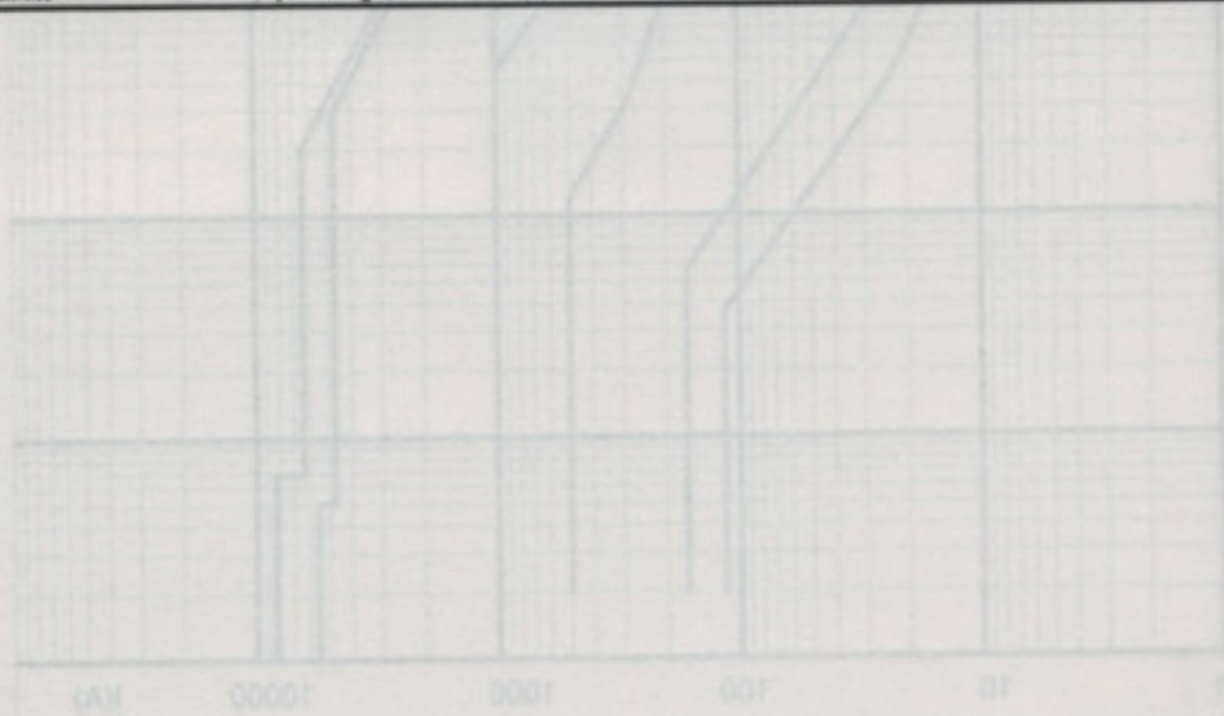




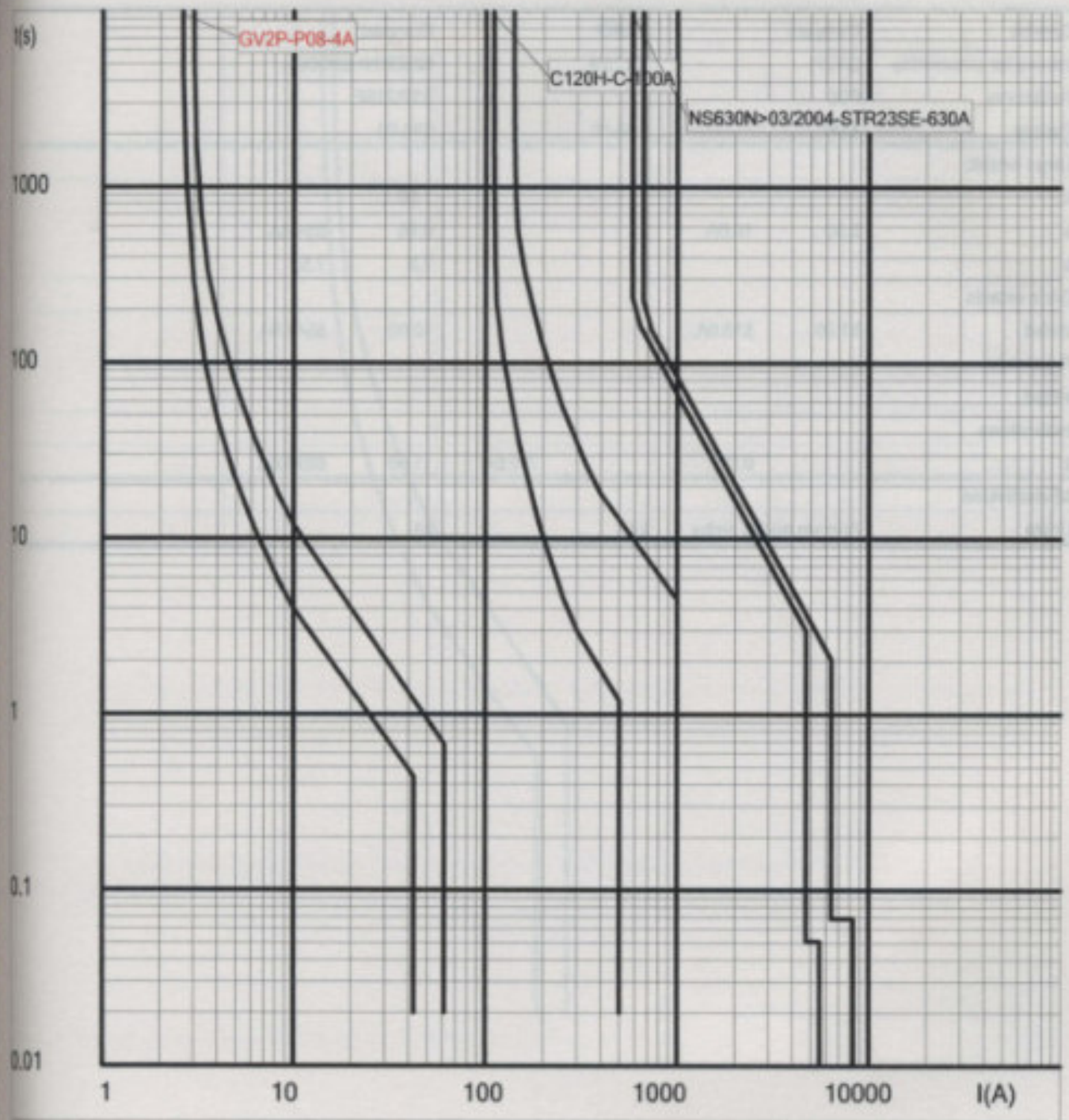
Curvas de disparo



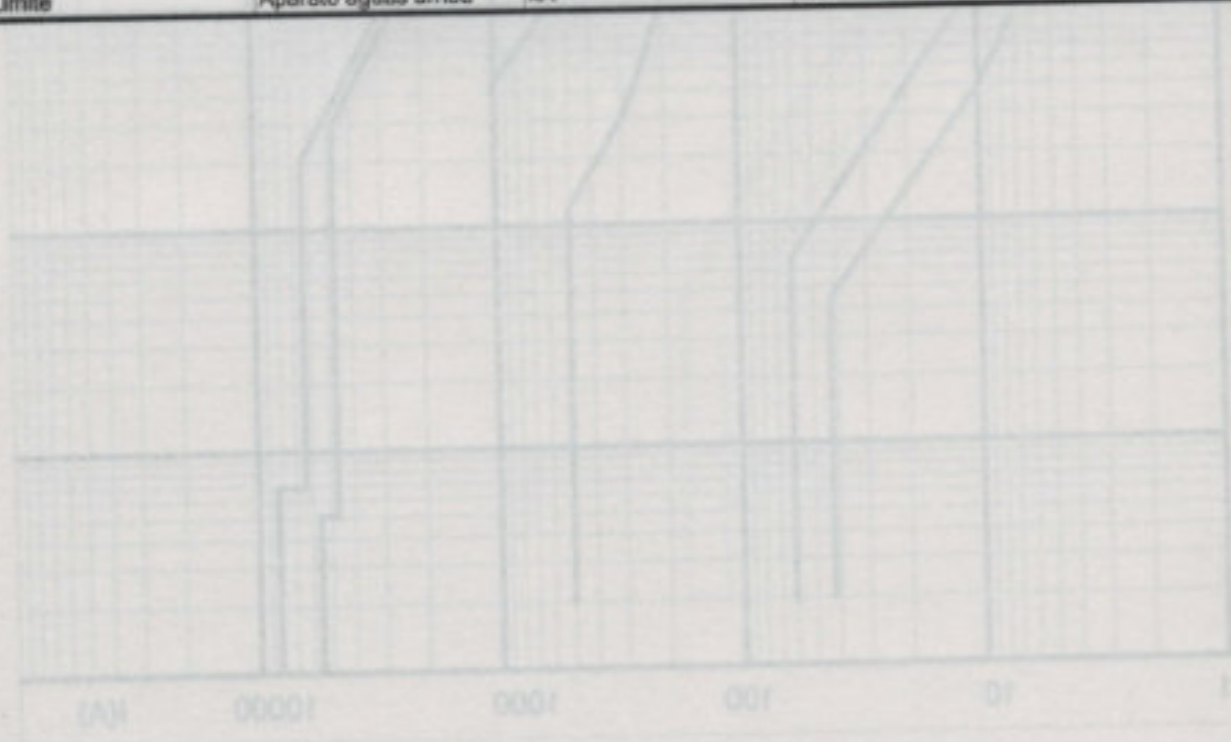
Gama	Compact	Multi9	Compact	
Interruptor automático	GV2P	C120H	NS630N>03/2004	
Relé/curva	P14	C	STR23SE	
Calibre	10.00	100.00	630.00	
Largo retardo				
$I_o$			1.00	
$I_r$	6.00	60.0A	0.88	554.4A
$t_r$			7.5	7.5s
Corto retardo				
$I_m/t_{sd}$	138.00	8280.0A	10.00	5544.0A
$P_t$ (retardo)				
$t_m/t_{sd}$				
Instantánea				
$I_i$		0.0A	11.00	6930.0A
Selectividad				
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA	





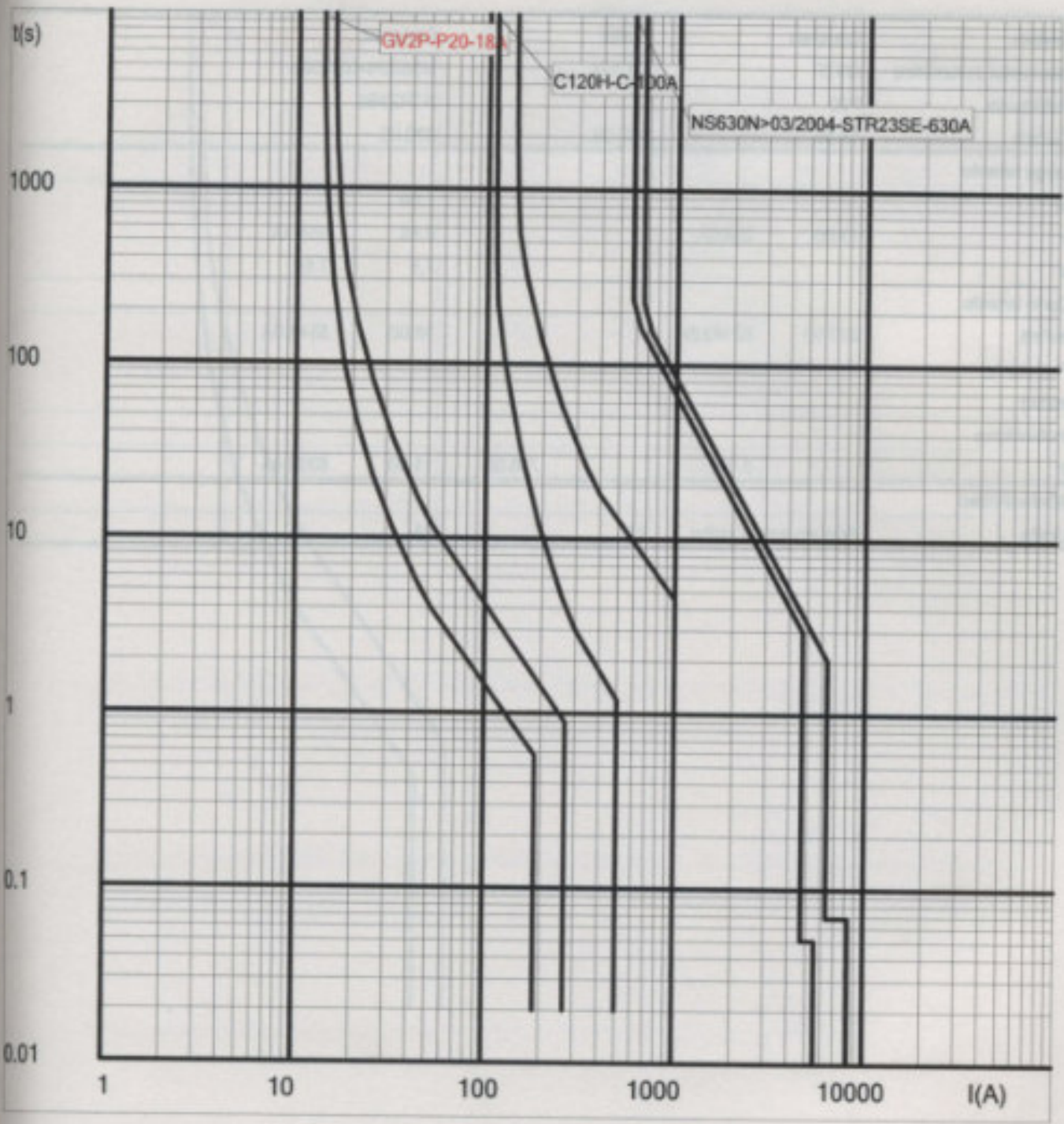


Gama	Compact	Multi9	Compact
Interruptor automático	GV2P	C120H	NS630N>03/2004
Relé/curva	P08	C	STR23SE
Calibre	4.00	100.00	630.00
Largo retardo			
$I_o$			1.00
$I_r$	2.50	10.0A	0.88
$t_r$			7.5
Corto retardo			
$I_m/Isd$	51.00	510.0A	10.00
$P_t$ (retardo)			
$t_m/Isd$			
Instantánea			
$I_i$		0.0A	750.0A
$I_i$			11.00
$I_i$			6930.0A
&Selectividad			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA

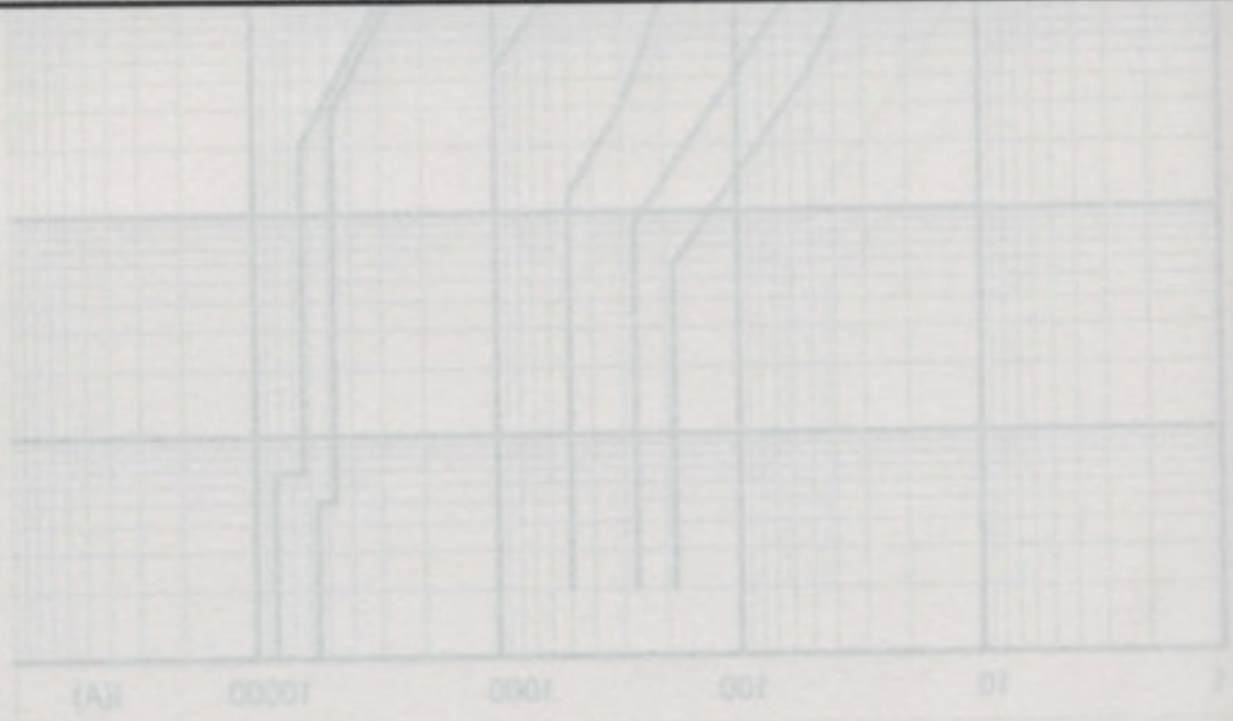




Curvas de dispaio

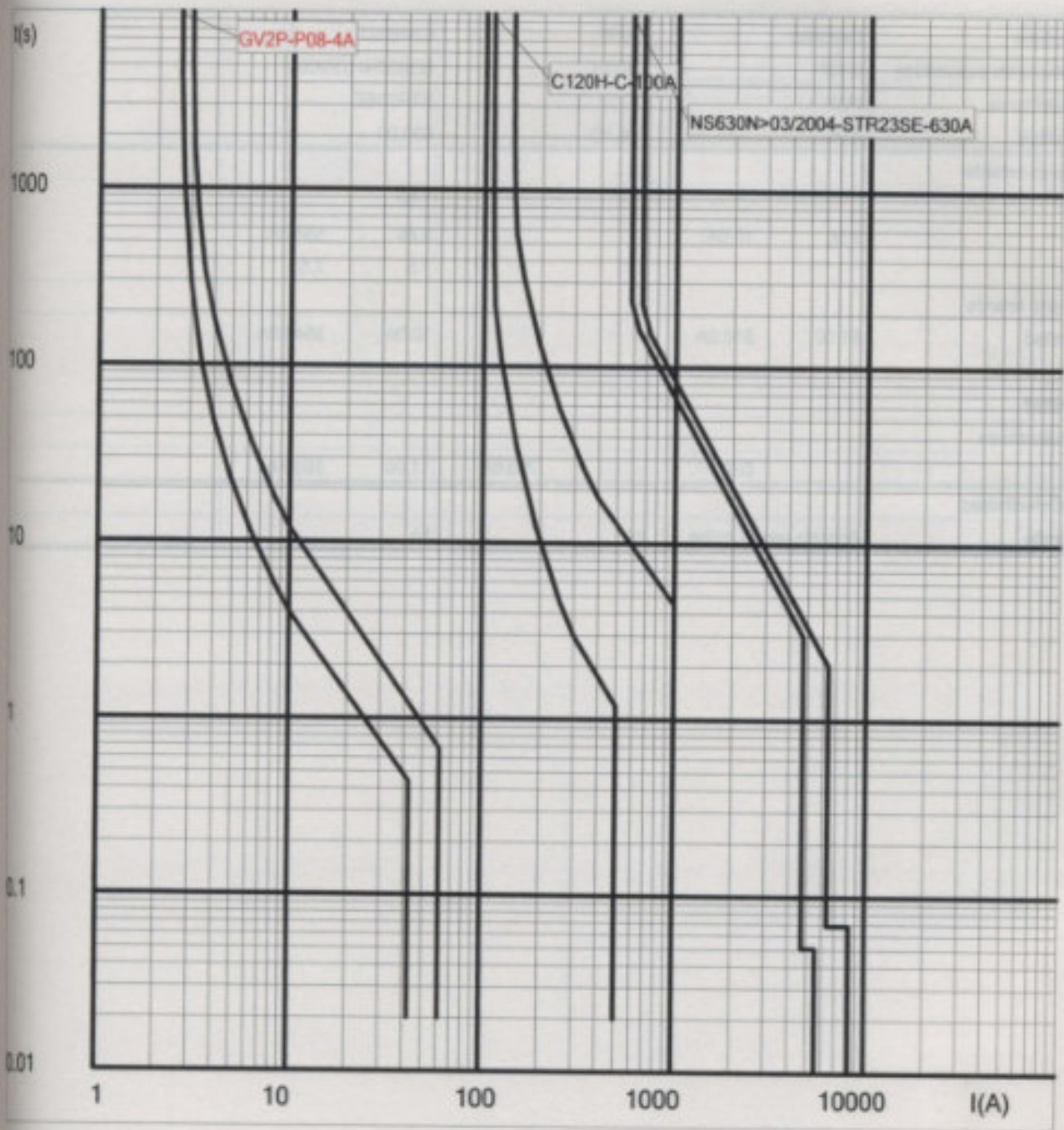


Gamma	Compact	Multi9	Compact
Interruptor automático	GV2P	C120H	NS630N>03/2004
Relé/curva	P20	C	STR23SE
Calibre	18.00	100.00	630.00
<b>Largo retardo</b>			
lo			1.00
lr	13.00	234.0A	0.88 554.4A
tr			7.5 7.5s
<b>Corto retardo</b>			
Invtsd	223.00	52182.0A	10.00 5544.0A
Pt (retardo)			
trvtsd			
Instantánea			
II		0.0A	750.0A 11.00 6930.0A
<b>&amp; Selectividad</b>			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA

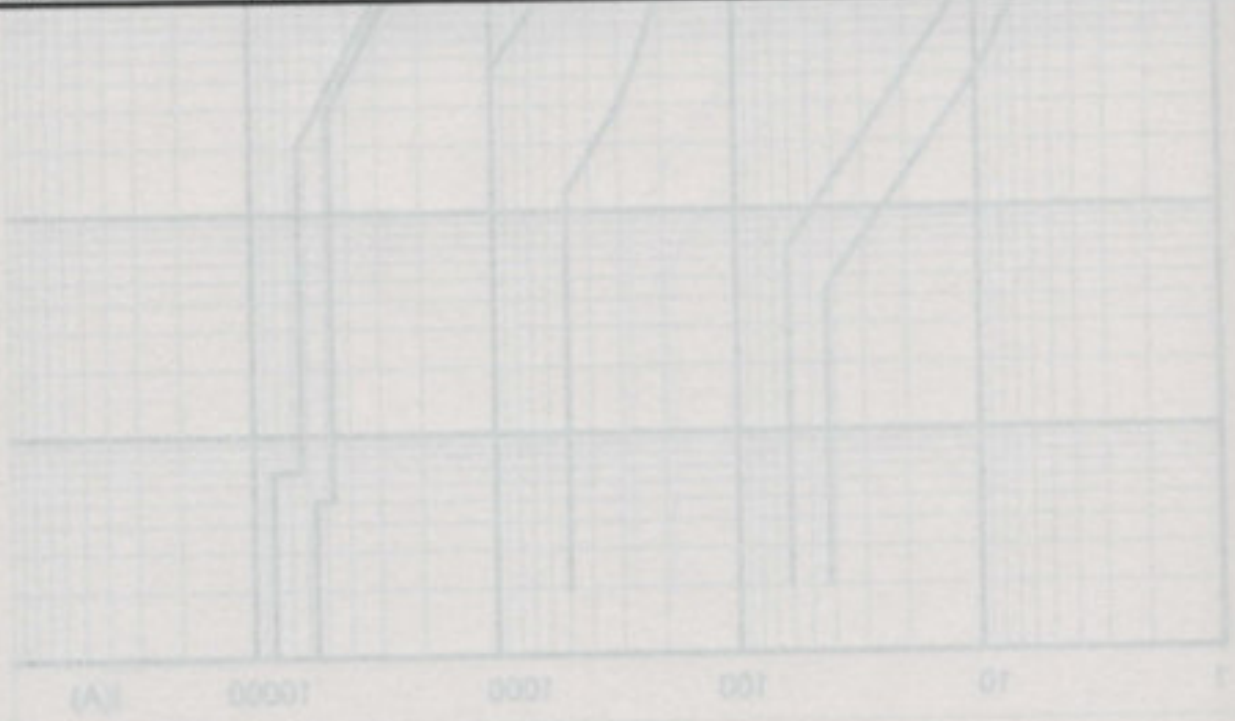




Curvas de disparo

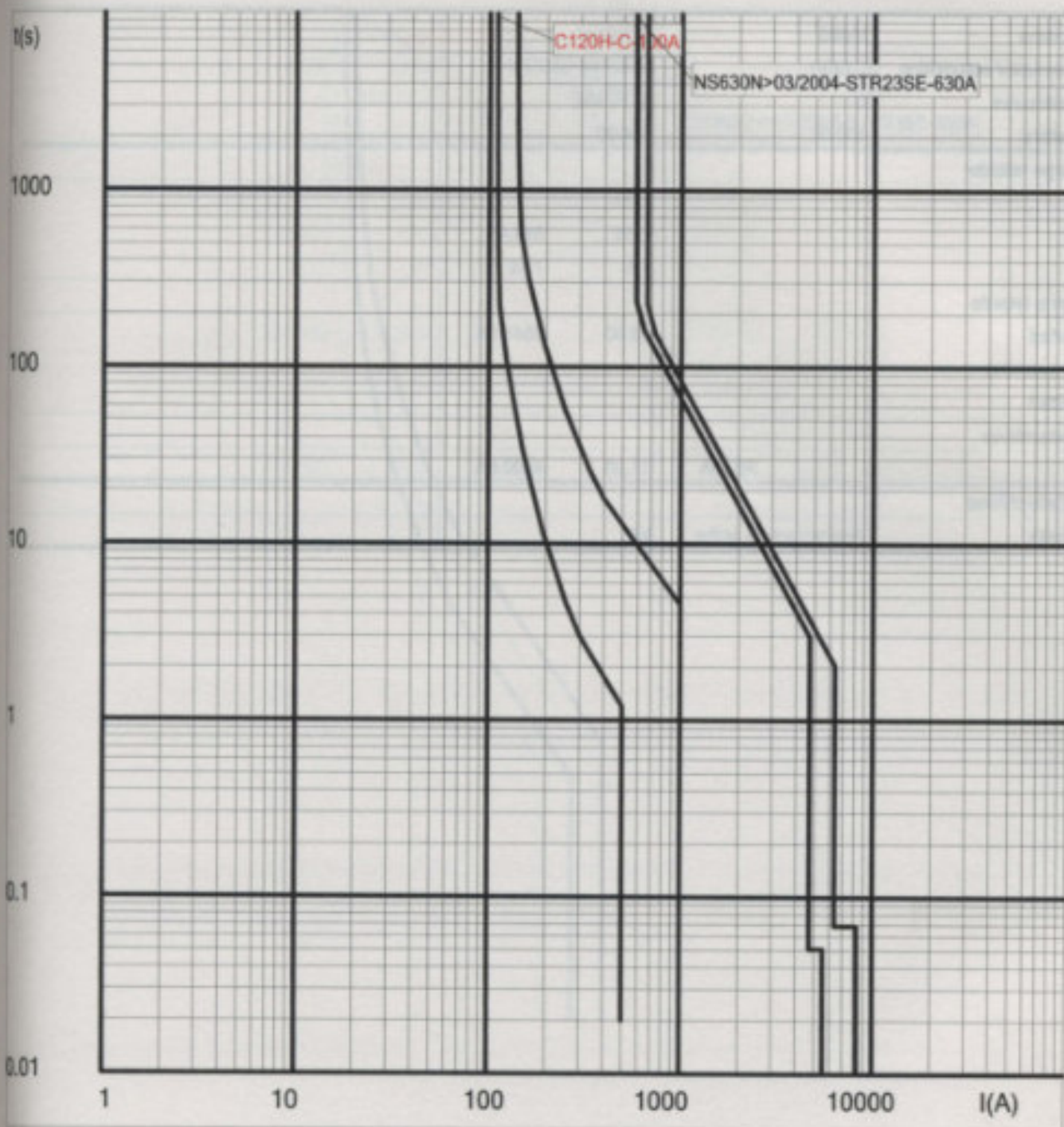


Gama	Compact	Multi9	Compact
Interruptor automático	GV2P	C120H	NS630N>03/2004
Relé/curva	P08	C	STR23SE
Calibre	4.00	100.00	630.00
Largo retardo			
$I_o$			1.00
$I_r$	2.50	10.0A	0.88
$t_r$			7.5
Corto retardo			
$I_m/t_{sd}$	51.00	510.0A	10.00
$I_t$ (retardo)			
$t_m/t_{sd}$			
Instantánea			
$I_i$		0.0A	750.0A
$I_i$			11.00
$I_i$			6930.0A
&Selectividad			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA

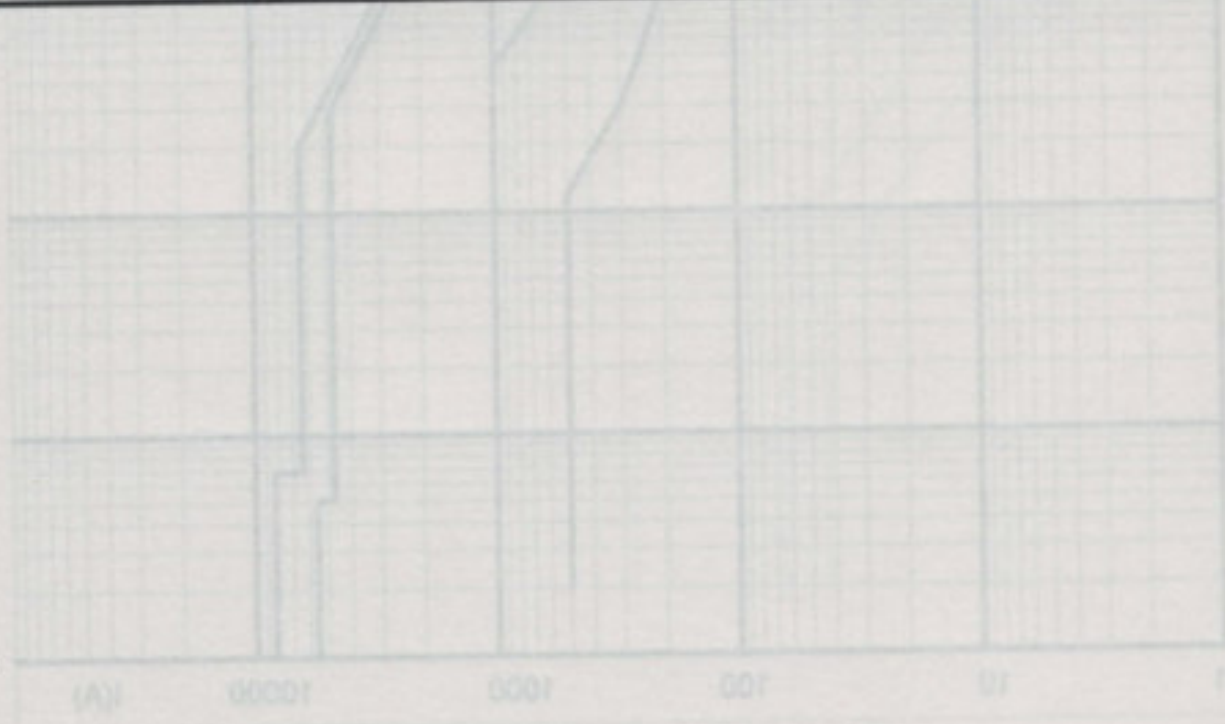




Curvas de disparo

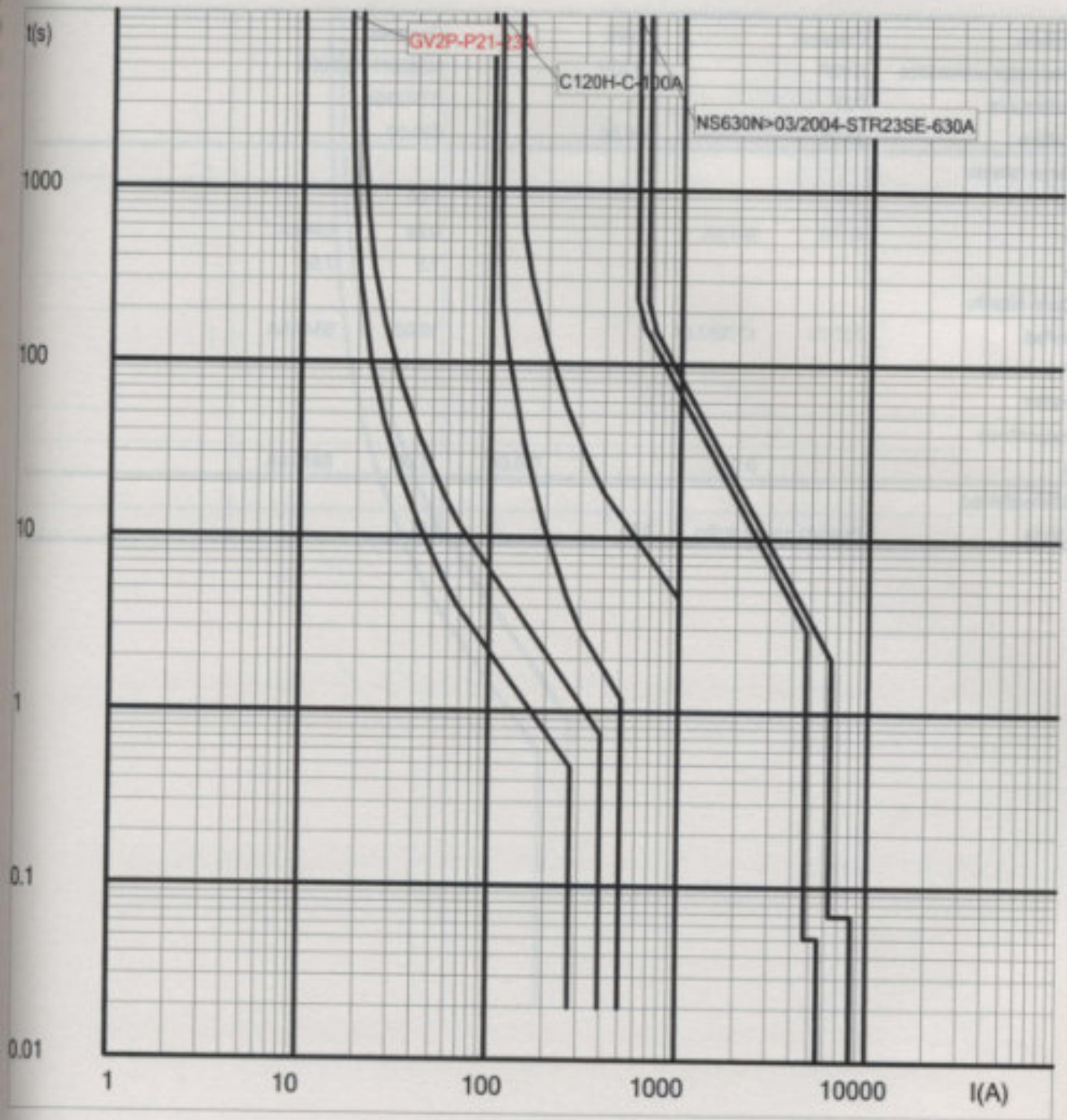


Gama	Multi9	Compact	
Interruptor automático	C120H	NS630N>03/2004	
Relé/curva	C	STR23SE	
Calibre	100.00	630.00	
Largo retardo			
lo		1.00	
lr		0.88	554.4A
tr		7.5	7.5s
Corto retardo			
Im/Isd		10.00	5544.0A
Pt (retardo)			
tm/tsd			
Instantánea			
Ii	750.0A	11.00	6930.0A
&Selectividad			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	

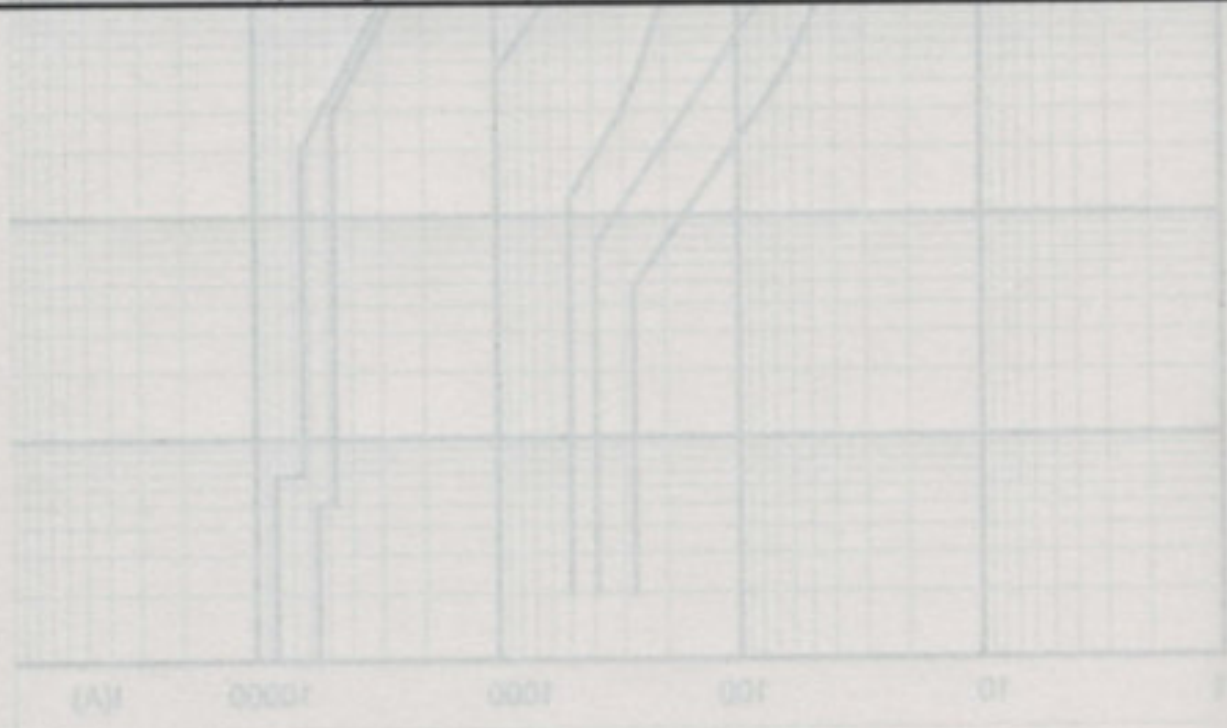




Curvas de dispaao

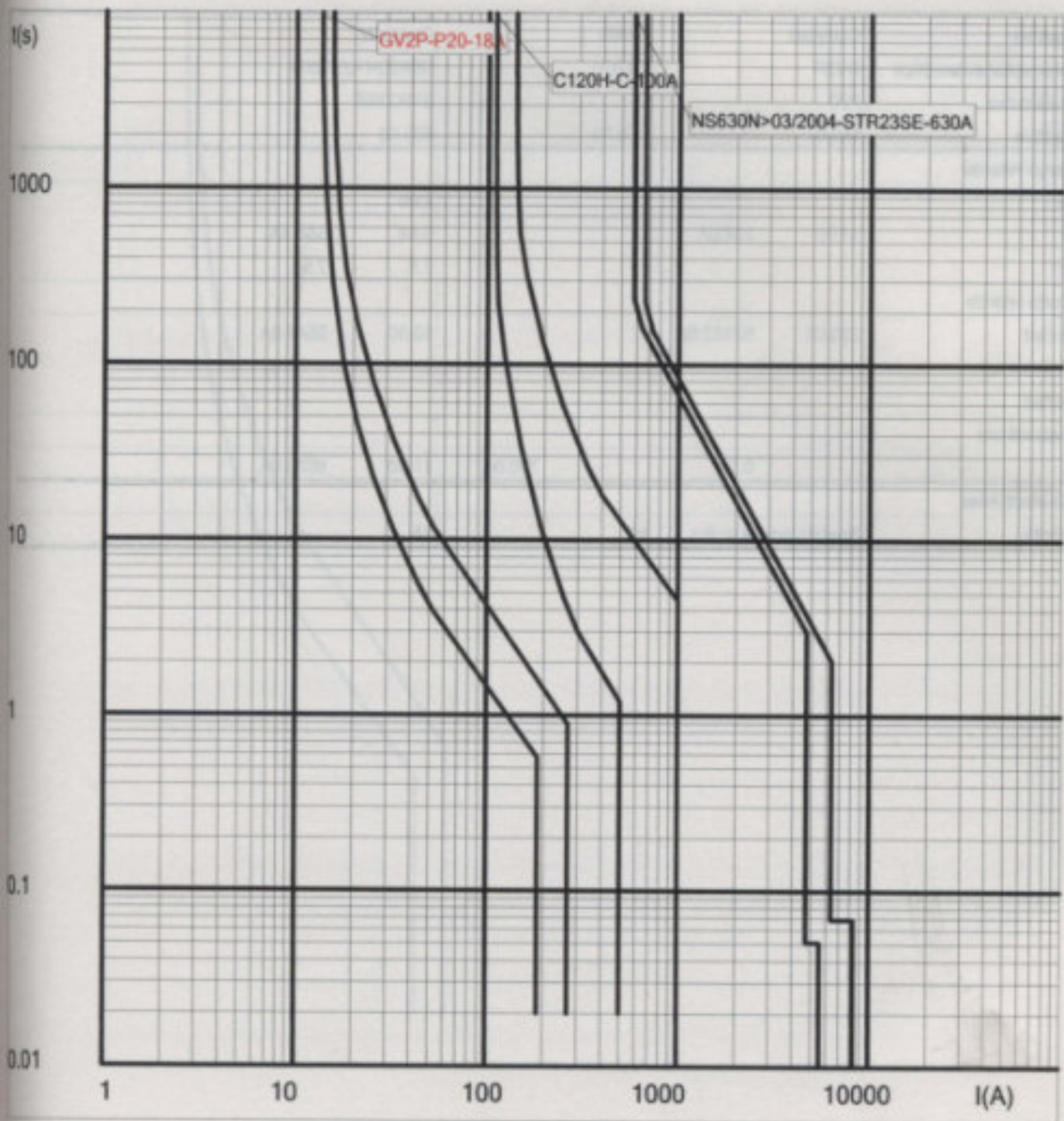


Gama	Compact	Multi9	Compact
Interruptor automático	GV2P	C120H	NS630N>03/2004
Relé/curva	P21	C	STR23SE
Calibre	23.00	100.00	630.00
Largo retardo			
$t_o$			1.00
$t_r$	17.00	391.0A	0.88
$t_r$			7.5
Corto retardo			
$I_m/t_{sd}$	327.00	127857.0A	10.00
$I_t$ (retardo)			5544.0A
$t_m/t_{sd}$			
Instantánea			
$I_i$		0.0A	750.0A
			11.00
			6930.0A
&Selectividad			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA

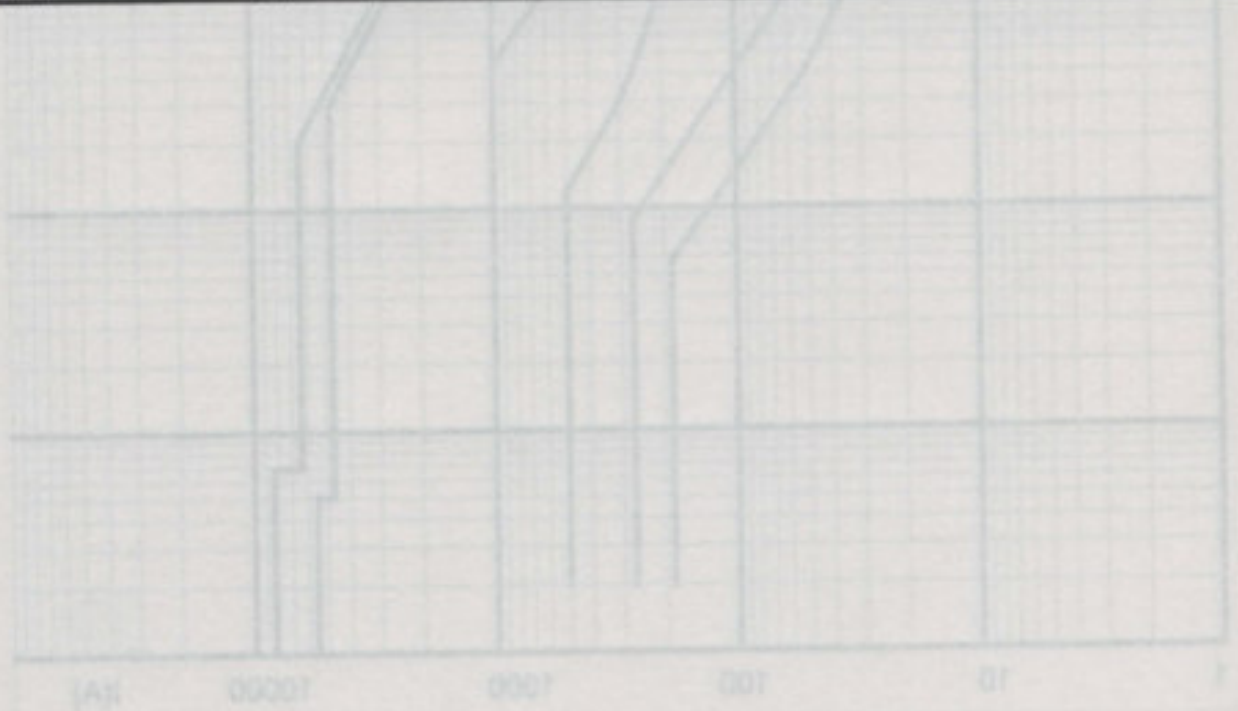




Curvas de dispaço

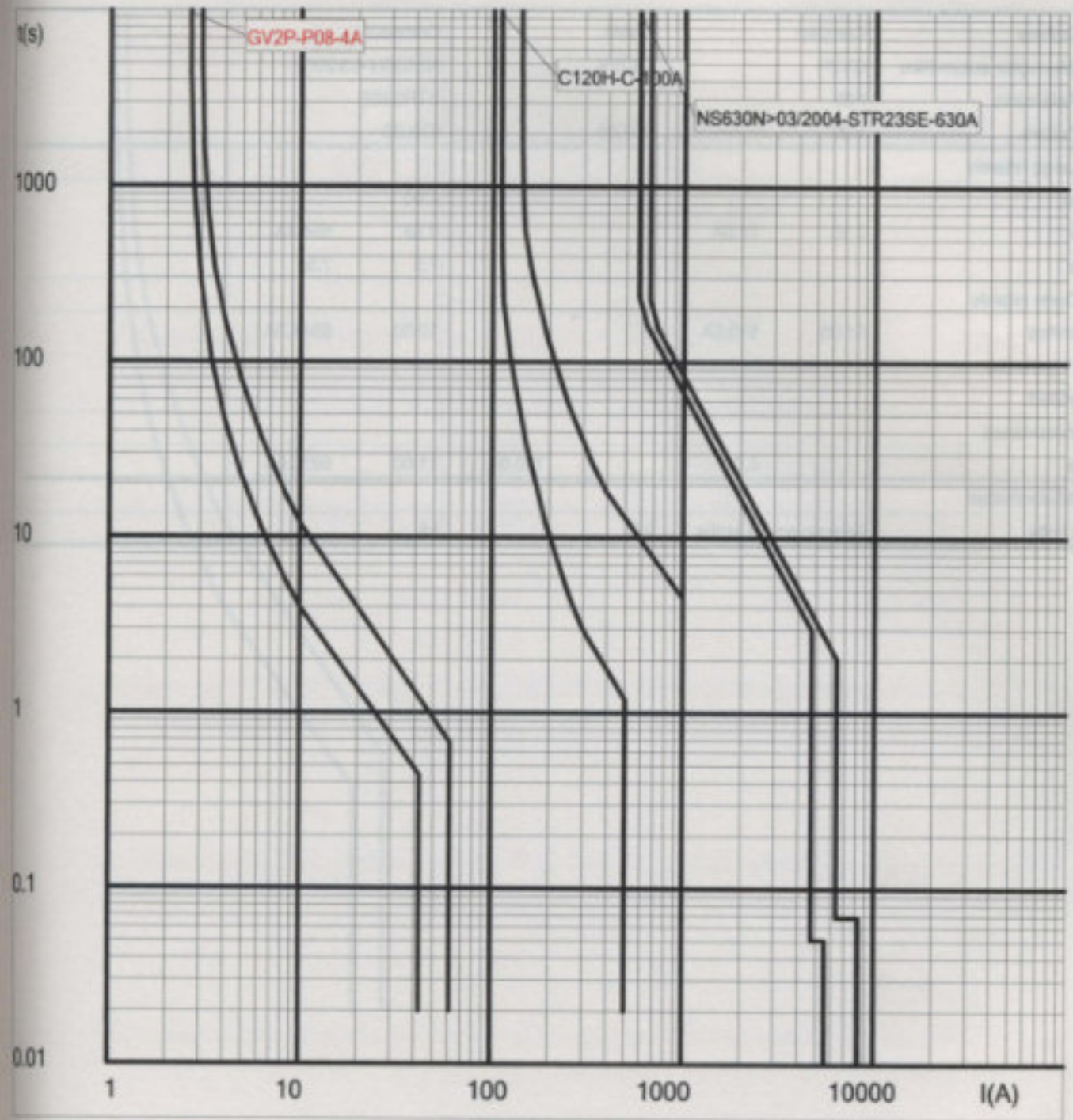


Gamma	Compact		Multi9		Compact
Interruptor automático	GV2P		C120H		NS630N>03/2004
Relé/curva	P20		C		STR23SE
Calibre	18.00		100.00		630.00
Largo retardo					
lo					1.00
lr	13.00	234.0A			0.88 554.4A
tr					7.5 7.5s
Corto retardo					
Im/tsd	223.00	52182.0A			10.00 5544.0A
Pt (retardo)					
tm/tsd					
Instantánea					
li		0.0A	750.0A	11.00	6930.0A
&Selectividad					
Límite	Aparato aguas arriba		kA		kA

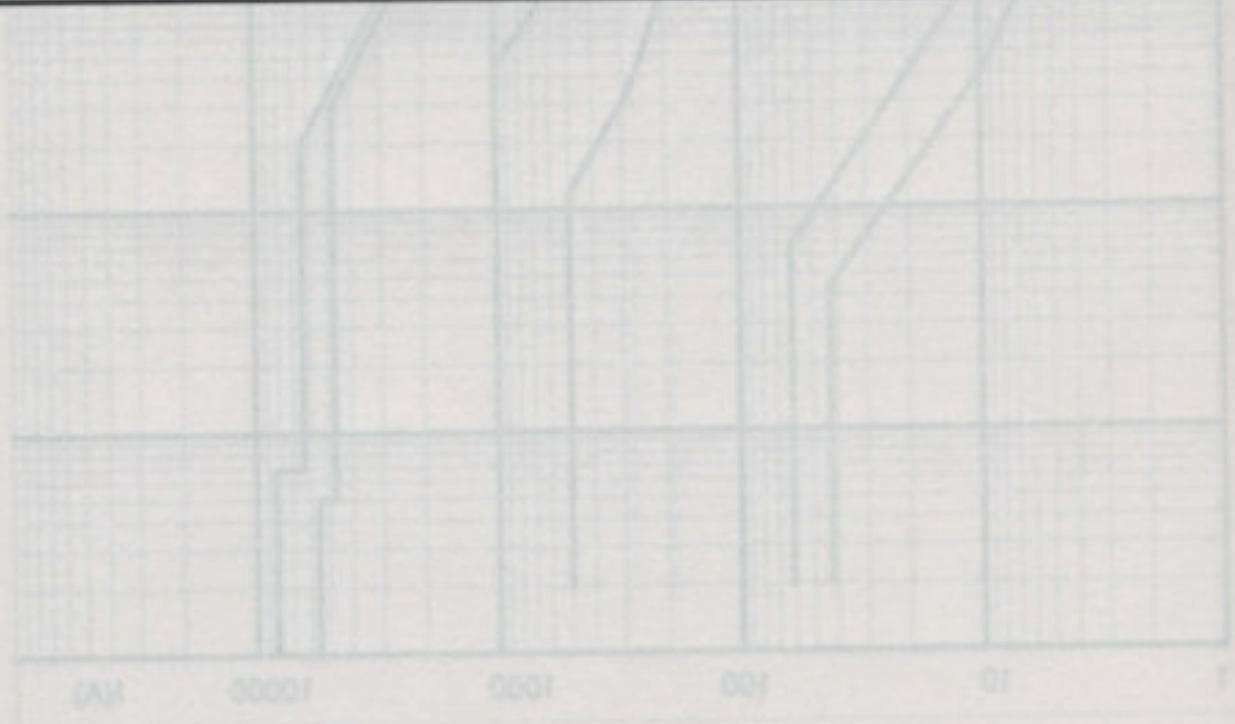




Curvas de disparo

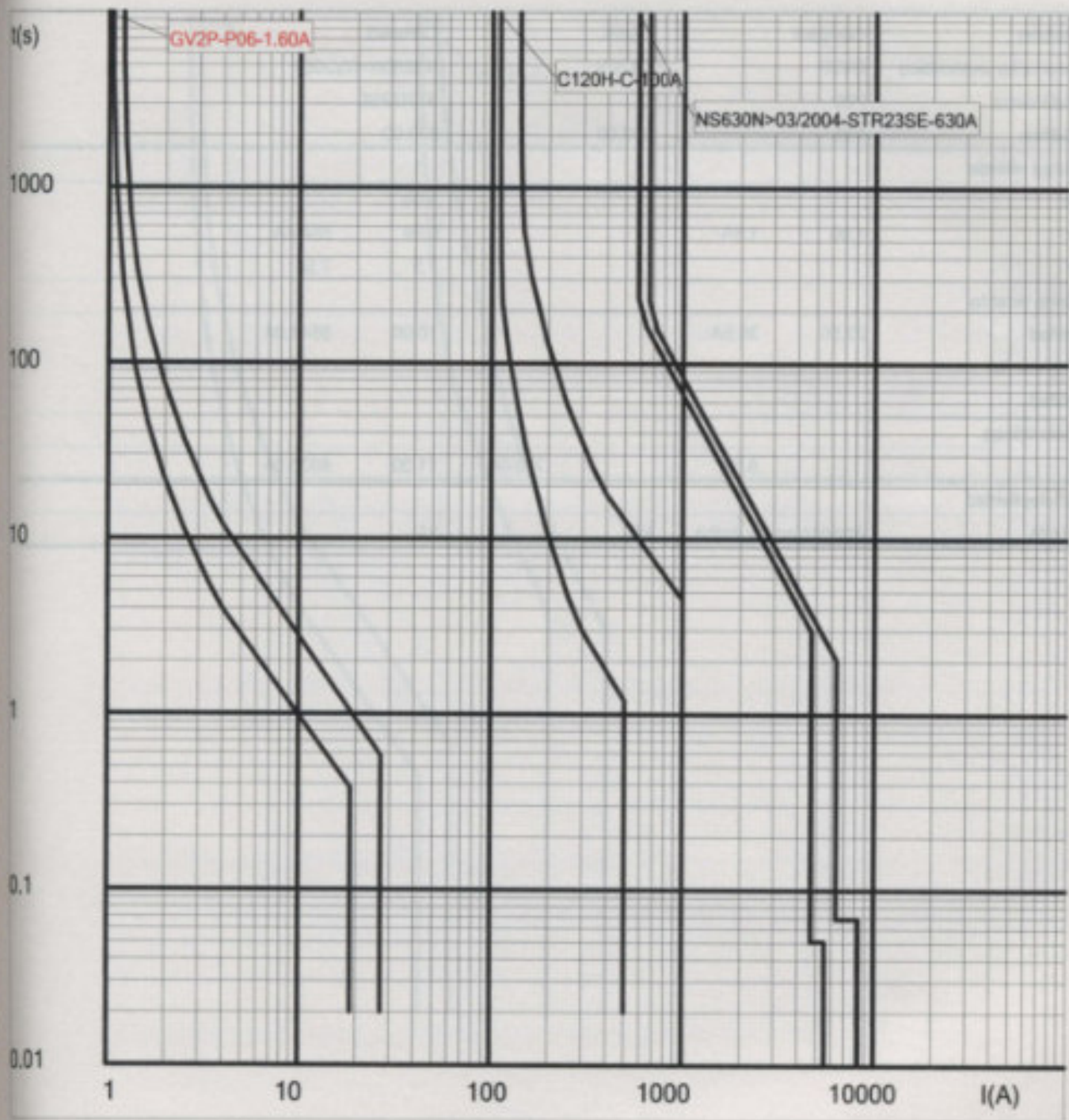


Gamma	Compact	Multi9	Compact
Interruptor automático	GV2P	C120H	NS630N-03/2004
Relé/curva	P08	C	STR23SE
Calibre	4.00	100.00	630.00
Largo retardo			
Io			1.00
Ir	2.50	10.0A	0.88
tr			7.5
Corto retardo			
I <sub>m</sub> /I <sub>sd</sub>	51.00	510.0A	10.00
I <sub>t</sub> (retardo)			
t <sub>m</sub> /t <sub>sd</sub>			
Instantánea			
I <sub>i</sub>		0.0A	750.0A
I <sub>i</sub>			11.00
I <sub>i</sub>			6930.0A
&Selectividad			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA

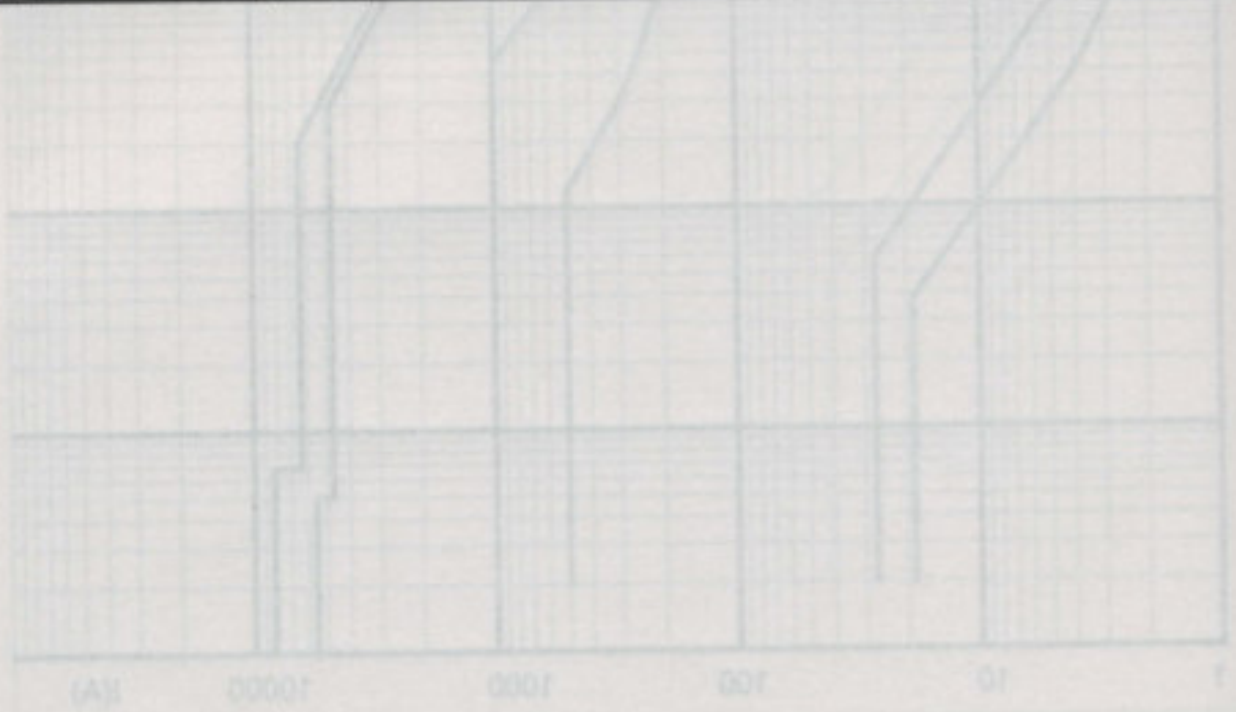




Curvas de disparo

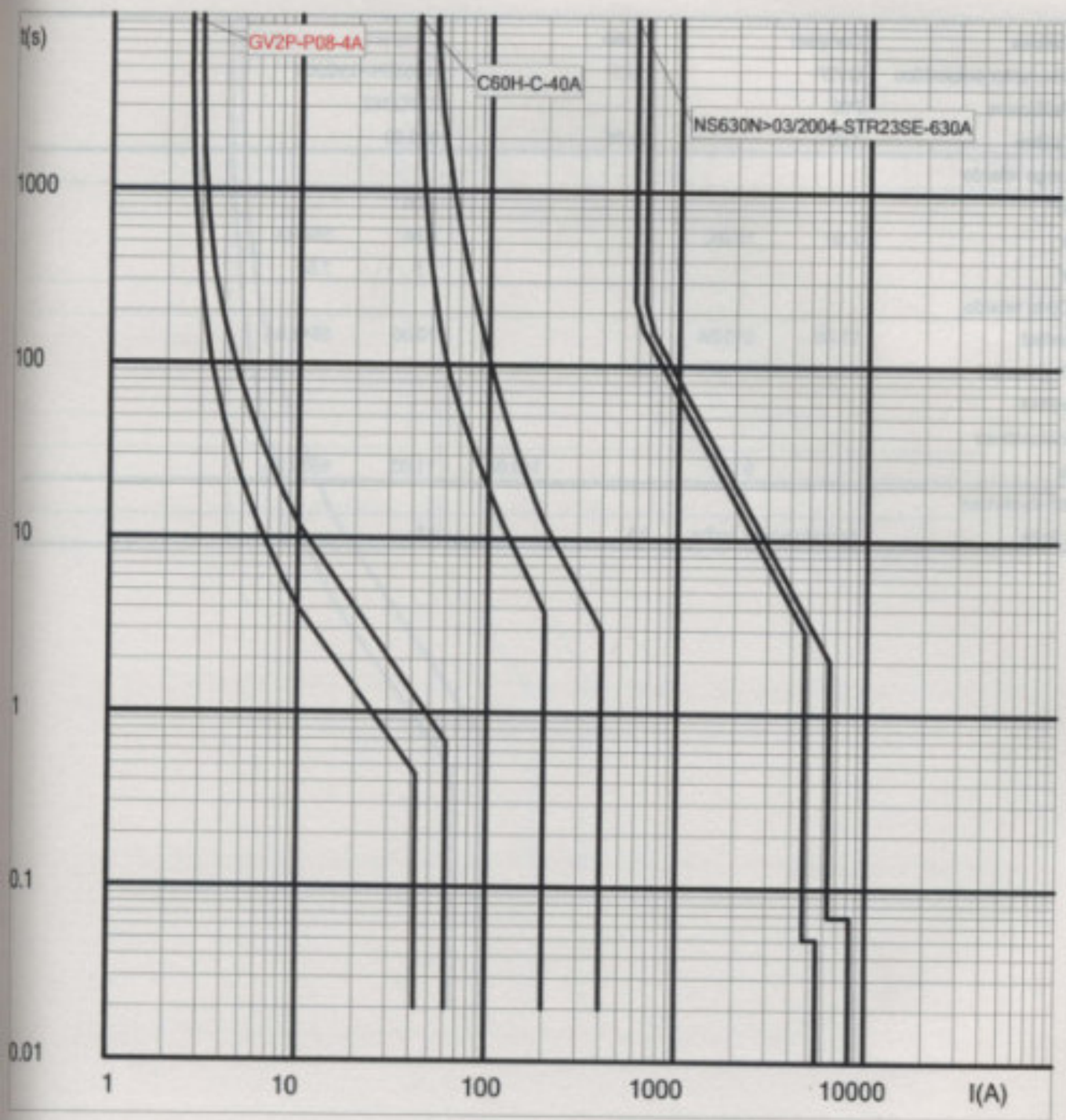


Gama	Compact	Multi9	Compact
Interruptor automático	GV2P	C120H	NS630N-03/2004
Relé/curva	P06	C	STR23SE
Calibre	1.60	100.00	630.00
<b>Largo retardo</b>			
$I_o$			1.00
$I_r$	1.00	1.6A	0.88
$t_r$			7.5
<b>Corto retardo</b>			
$I_{m}/I_{sd}$	22.50	36.0A	10.00
$P_t$ (retardo)			
$t_{m}/I_{sd}$			
<b>Instantánea</b>			
$I_i$		0.0A	750.0A
			11.00
			6930.0A
<b>Selectividad</b>			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA

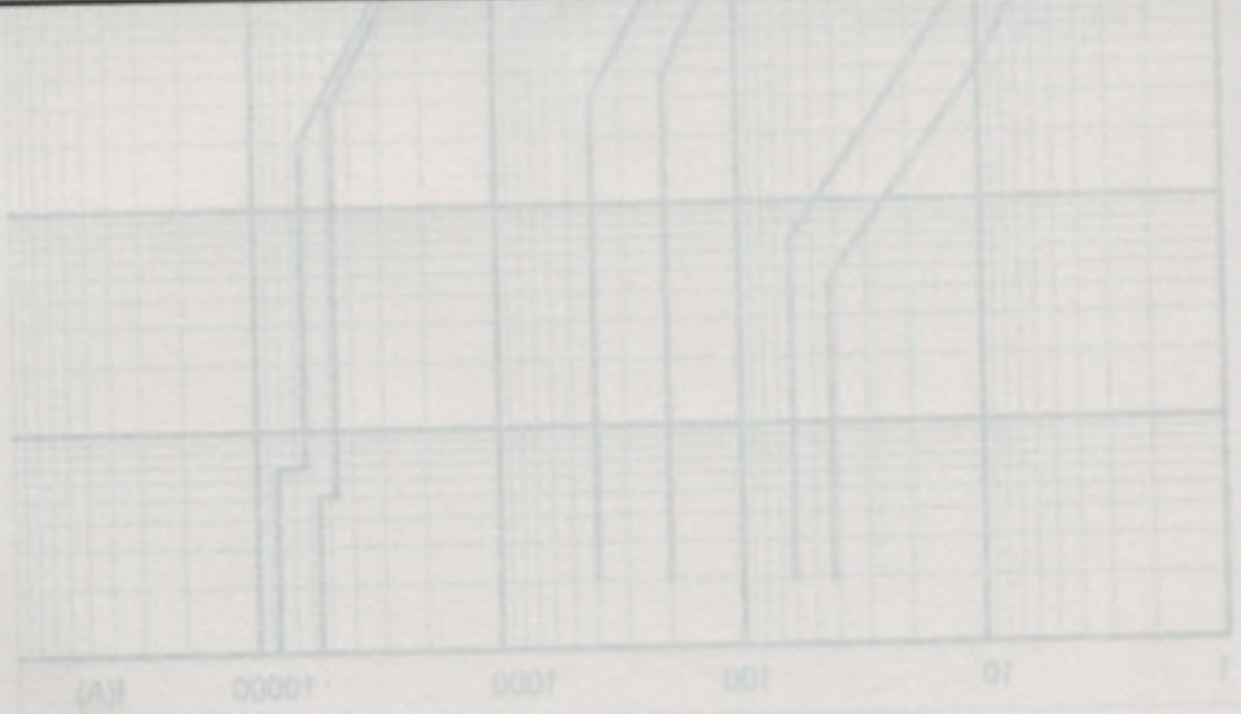




Curvas de disparo

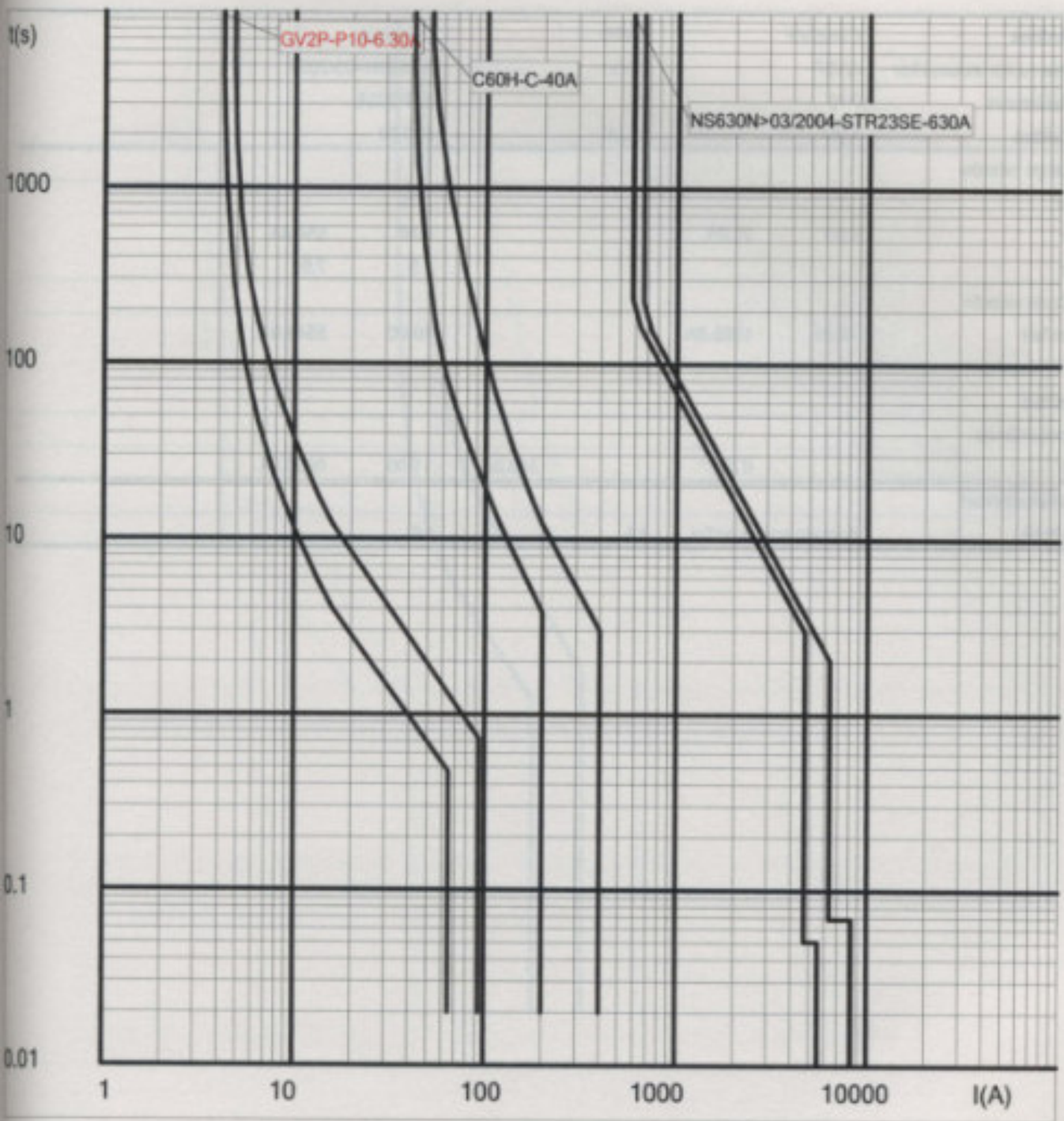


Gamma	Compact	Multi9	Compact		
Interruptor automático	GV2P	C60H	NS630N>03/2004		
Relé/curva	P08	C	STR23SE		
Calibre	4.00	40.00	630.00		
Largo retardo					
Io			1.00		
Ir	2.50	10.0A	0.88	554.4A	
tr			7.5	7.5s	
Corto retardo					
Im/Isd	51.00	510.0A	10.00	5544.0A	
Pt (retardo)					
tm/Isd					
Instantánea					
Ii		0.0A	340.0A	11.00	6930.0A
Selectividad					
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA		

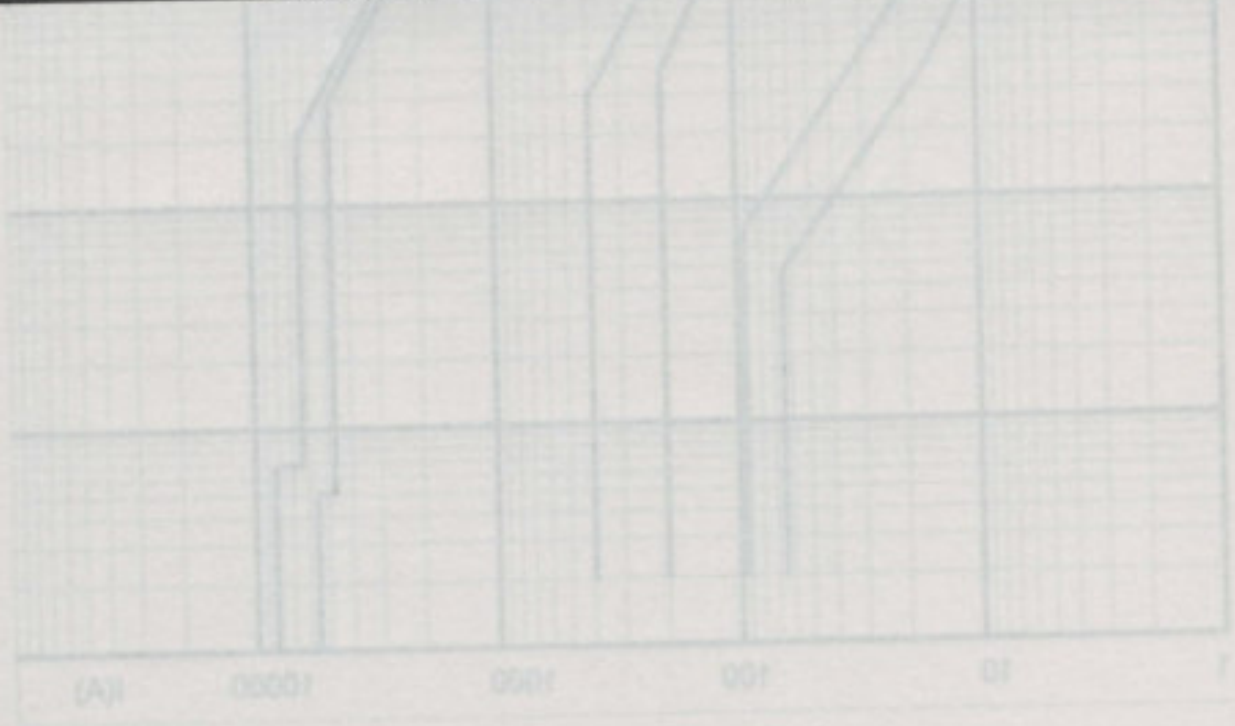




Curvas de disparo

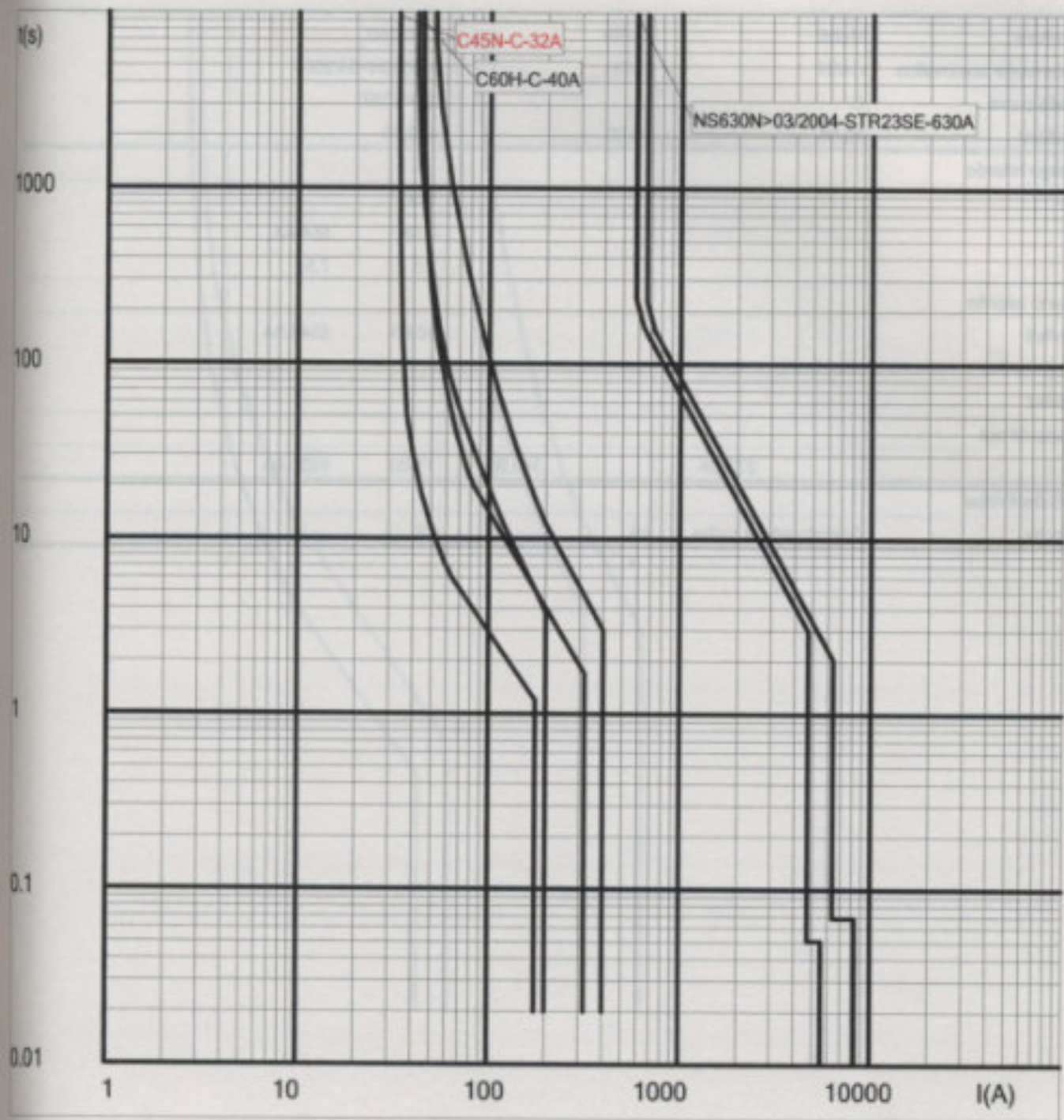


Ga&ma	Compact	Multi9	Compact
Interruptor automático	GV2P	C60H	NS630N>03/2004
Relé/curva	P10	C	STR23SE
Calibre	6.30	40.00	630.00
Largo retardo			
lo			1.00
lr	4.00	25.2A	0.88
tr			7.5
Corto retardo			
Im/tsd	78.00	1965.6A	10.00
Pt (retardo)			
tm/tsd			
Instantánea			
li		0.0A	340.0A
li			11.00
li			6930.0A
&Selectividad			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA

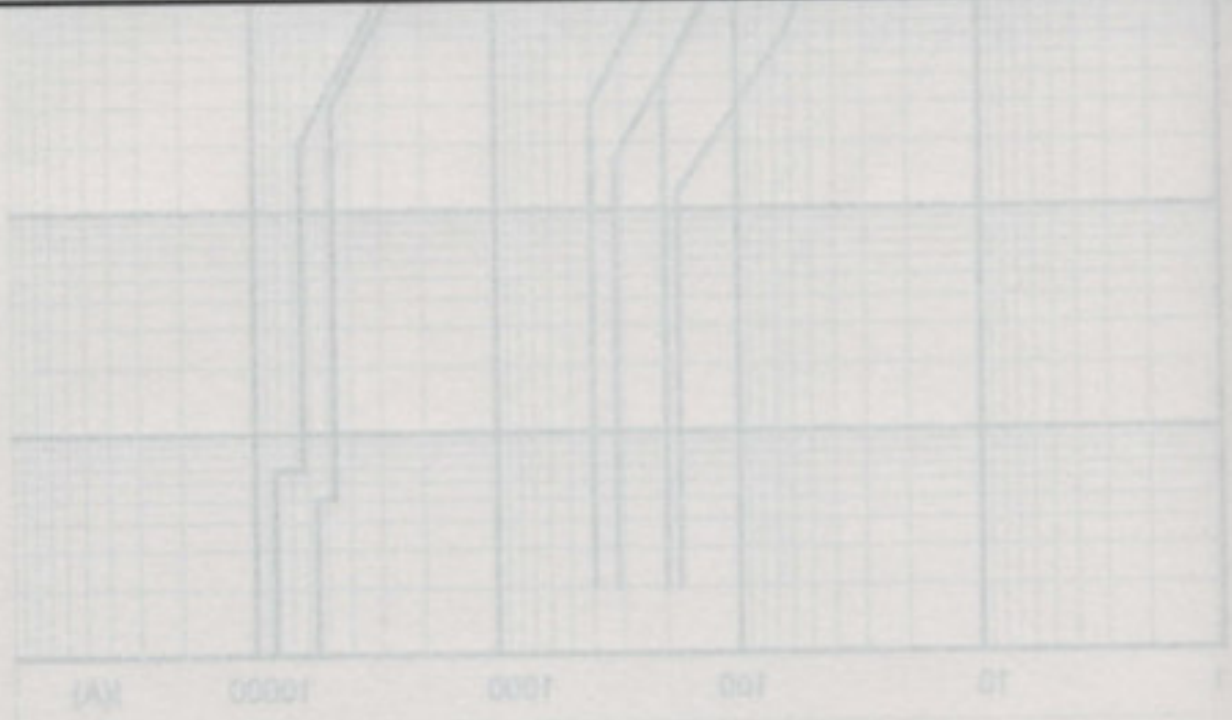




Curvas de disparo

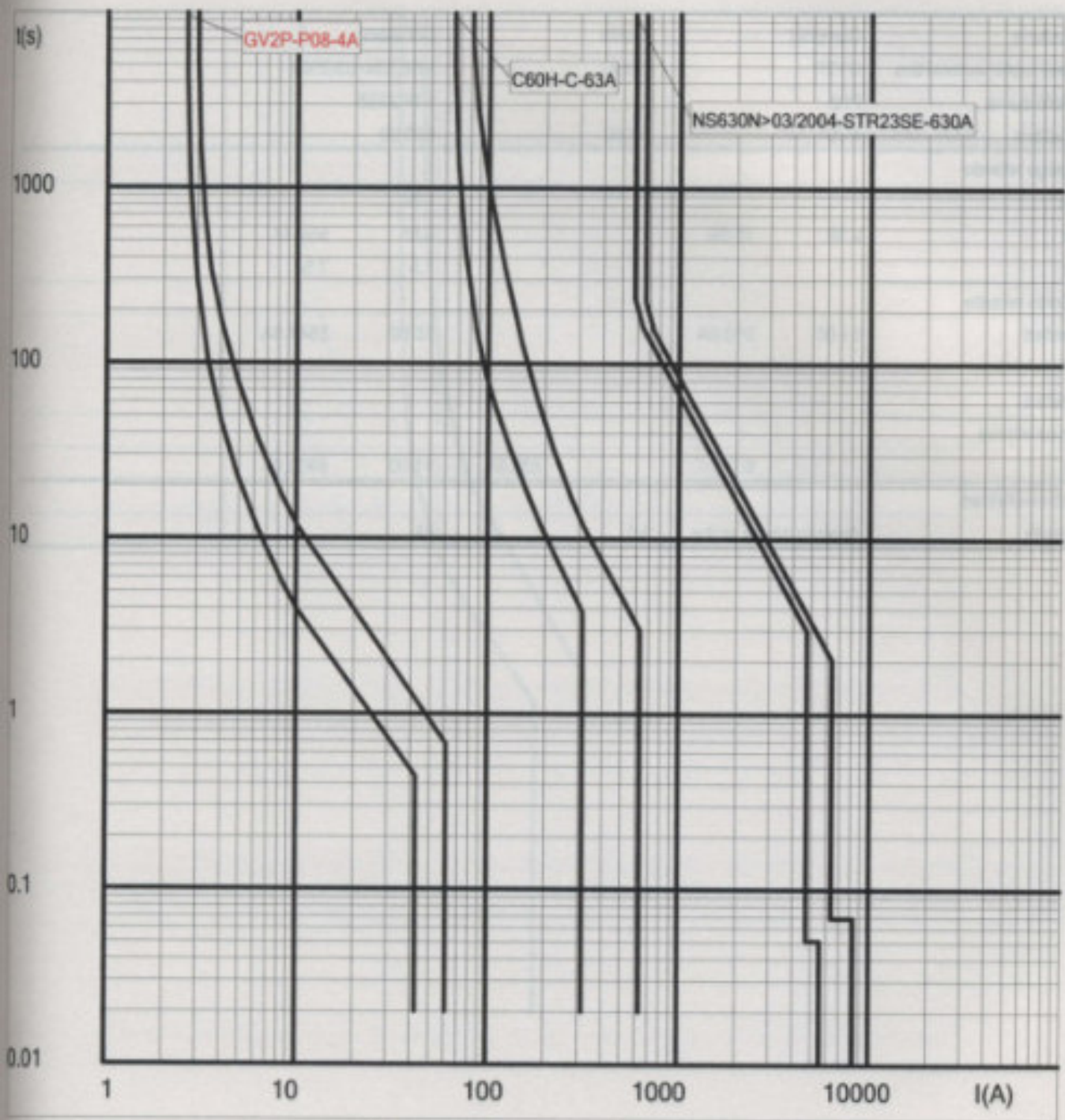


Gama	Multi9	Multi9	Compact	
Interruptor automático	C45N	C60H	NS630N-03/2004	
Relé/curva	C	C	STR23SE	
Calibre	32.00	40.00	630.00	
Largo retardo				
Io			1.00	
Ir			0.88	554.4A
tr			7.5	7.5s
Corto retardo				
Im/Isd			10.00	5544.0A
Pt (retardo)				
tm/Isd				
Instantánea				
Ii	272.0A	340.0A	11.00	6930.0A
&Selectividad				
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA	

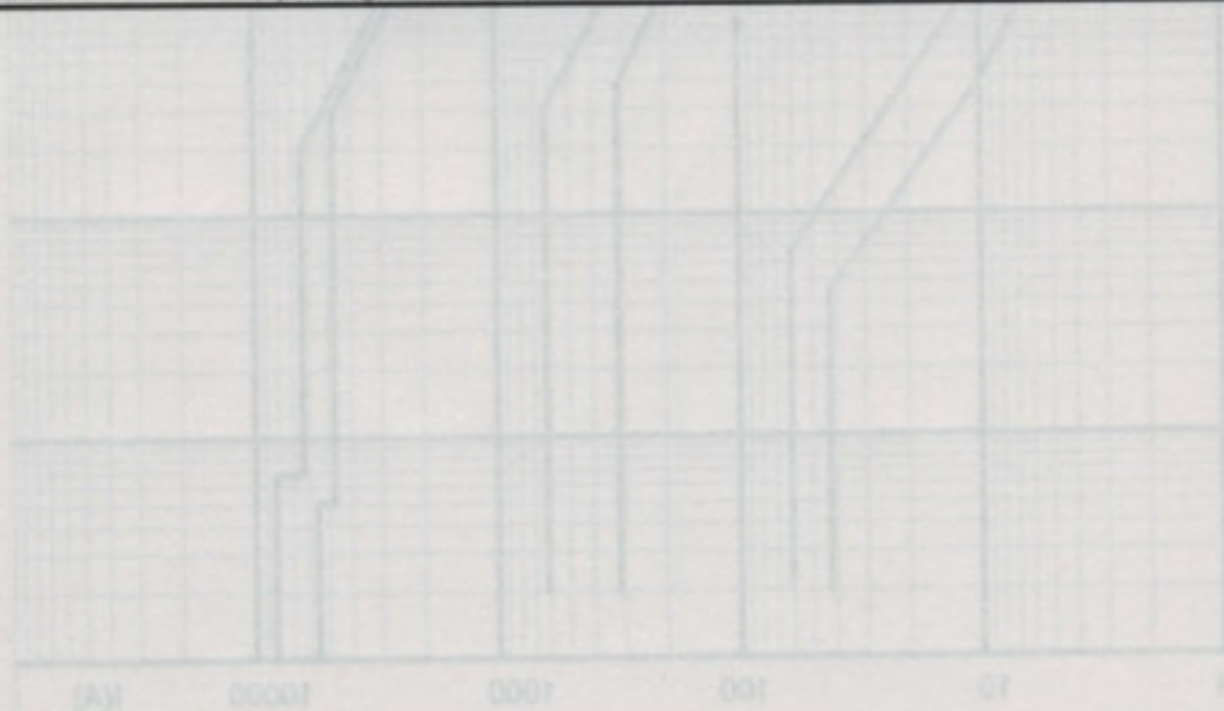




Curvas de disparo

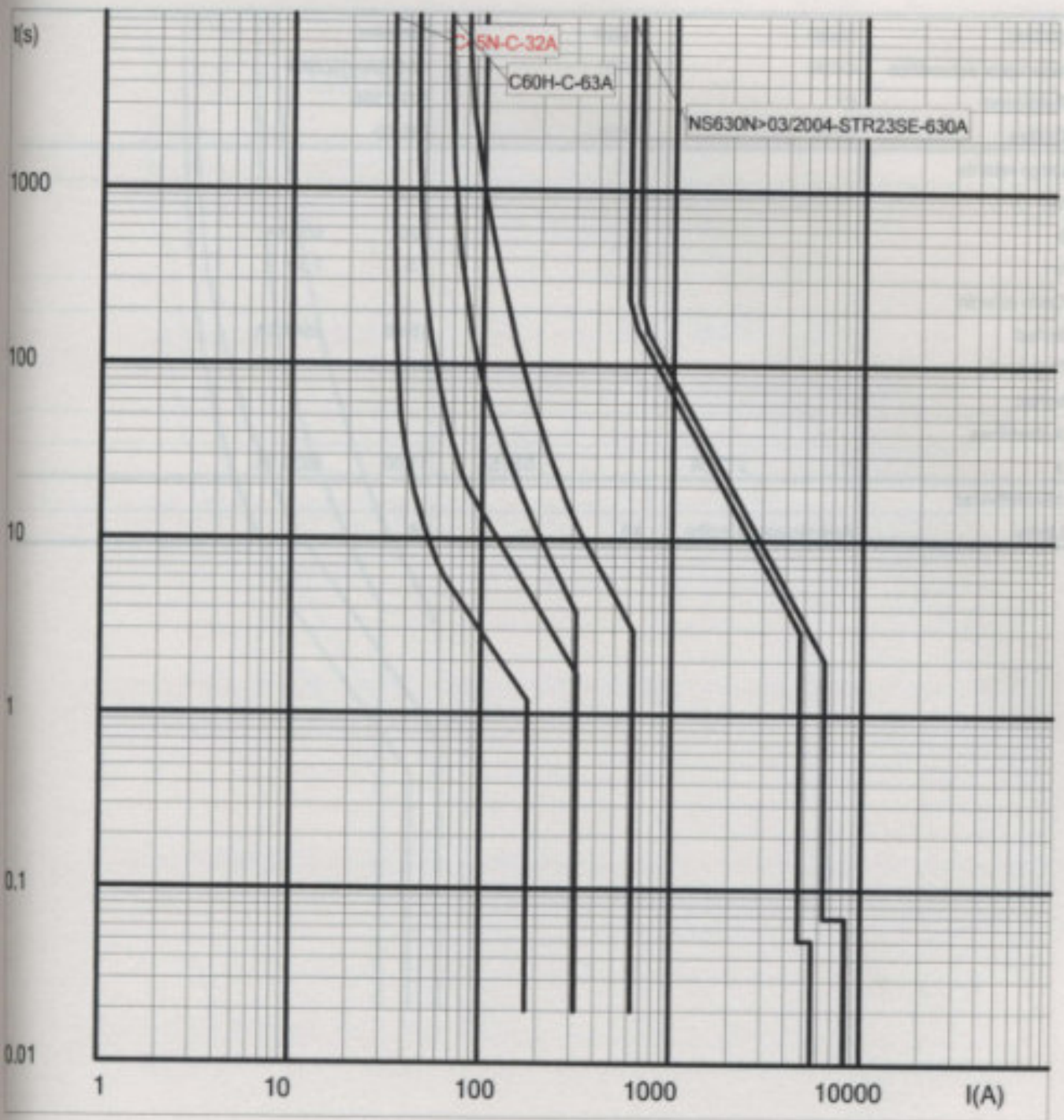


Gamma	Compact	Multi9	Compact	
Interruptor automático	GV2P	C60H	NS630N>03/2004	
Relé/curva	P08	C	STR23SE	
Calibre	4.00	63.00	630.00	
Largo retardo				
Io			1.00	
Ir	2.50	10.0A	0.88	554.4A
tr			7.5	7.5s
Corto retardo				
Im/Isd	51.00	510.0A	10.00	5544.0A
Pt (retardo)				
tm/Isd				
Instantánea				
Ii		0.0A	535.5A	11.00
6930.0A				
Selectividad				
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA	

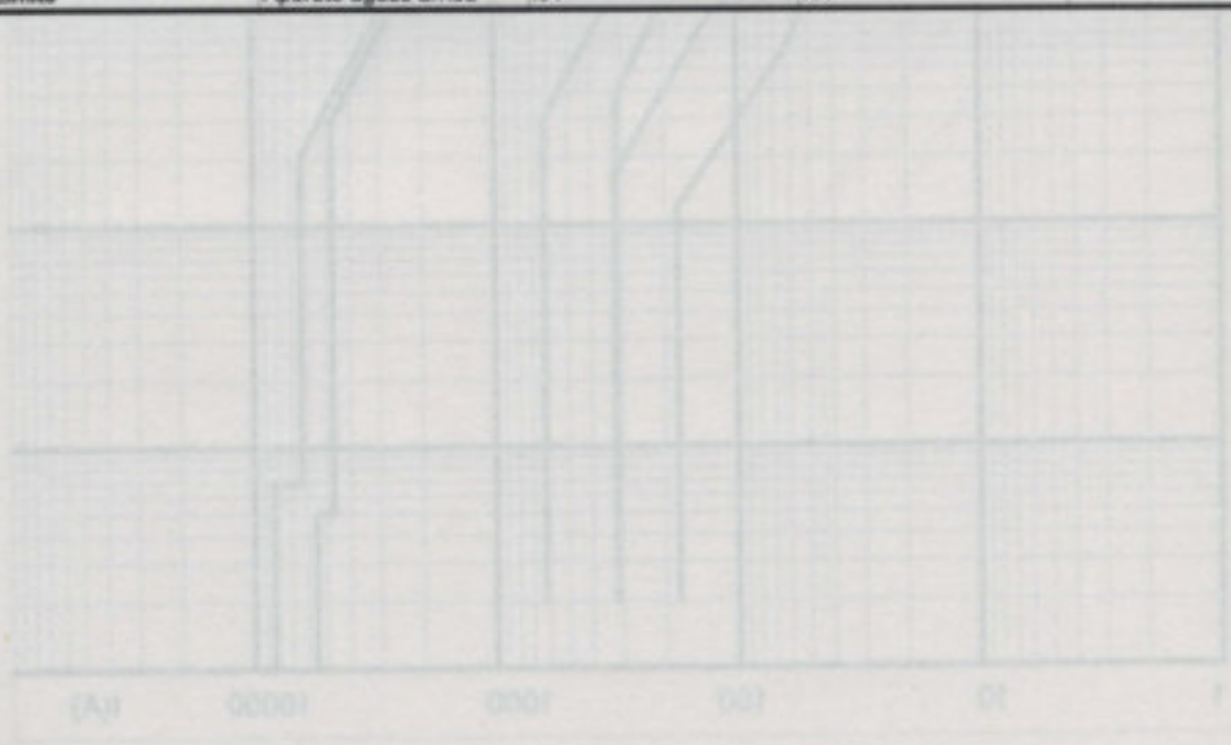




Curvas de disparo

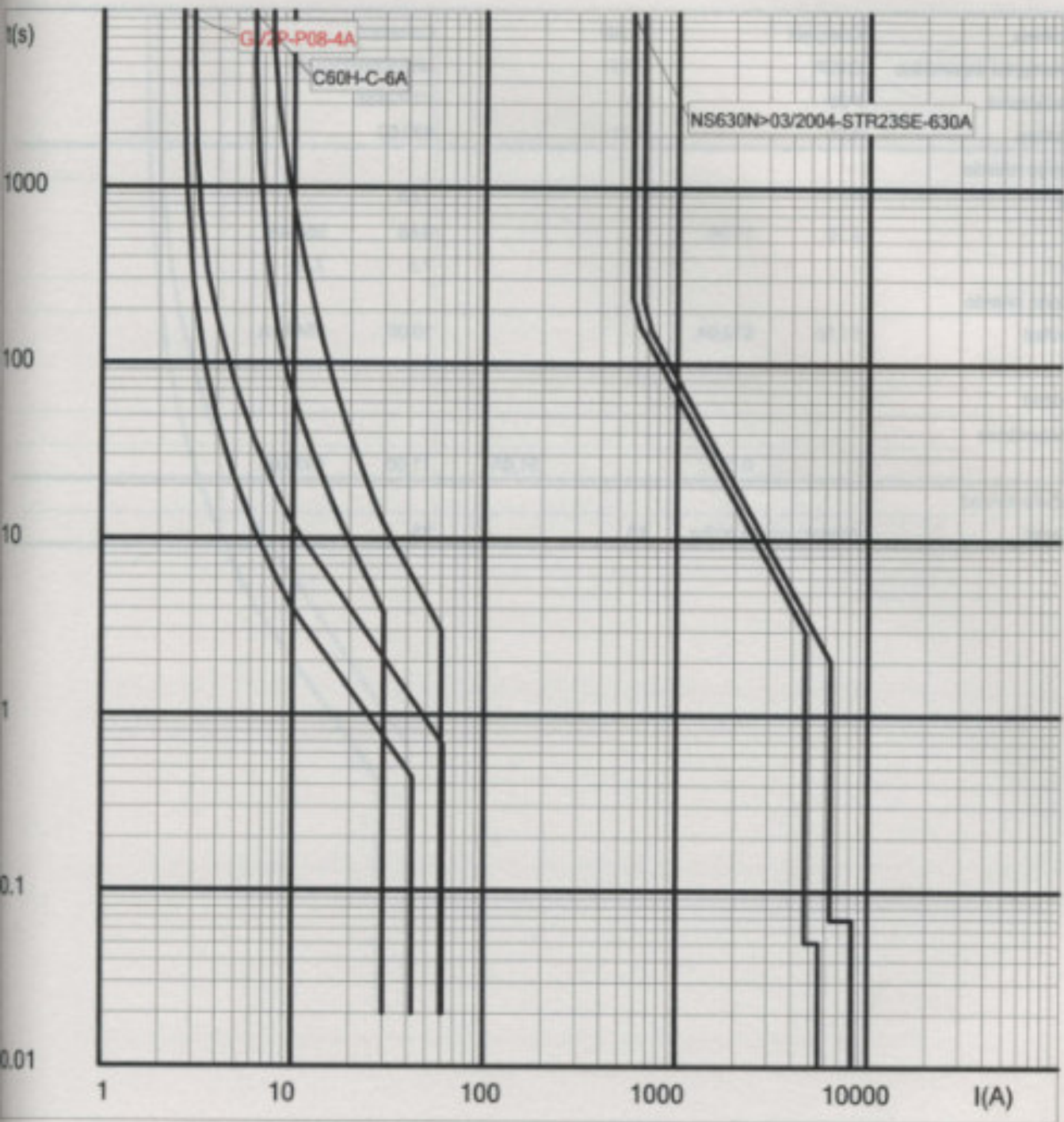


Gama	Multi9	Multi9	Compact	
Interruptor automático	C45N	C60H	NS630N>03/2004	
Relé/curva	C	C	STR23SE	
Calibre	32.00	63.00	630.00	
<b>Largo retardo</b>				
Io			1.00	
Ir			0.88	554.4A
tr			7.5	7.5s
<b>Corto retardo</b>				
I <sub>m</sub> /I <sub>sd</sub>			10.00	5544.0A
Pt (retardo)				
t <sub>m</sub> /t <sub>sd</sub>				
<b>Instantánea</b>				
I <sub>i</sub>	272.0A	535.5A	11.00	6930.0A
<b>&amp;Selectividad</b>				
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA	

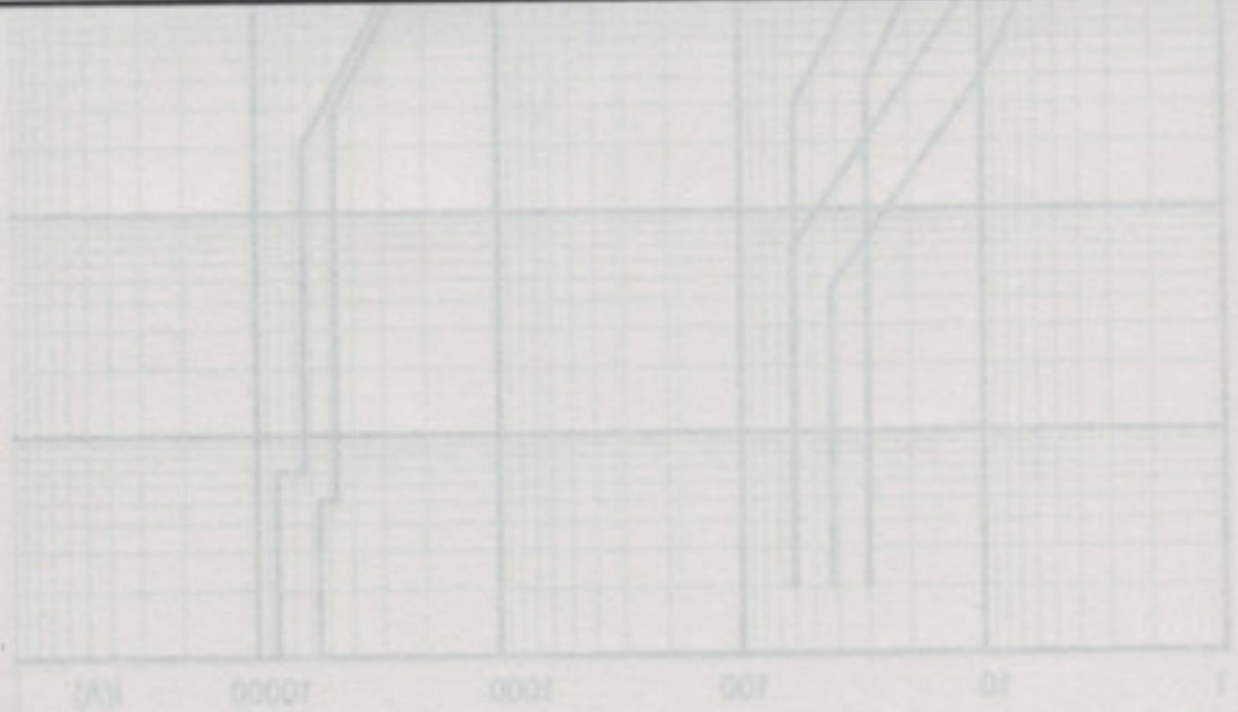




Curvas de disparo

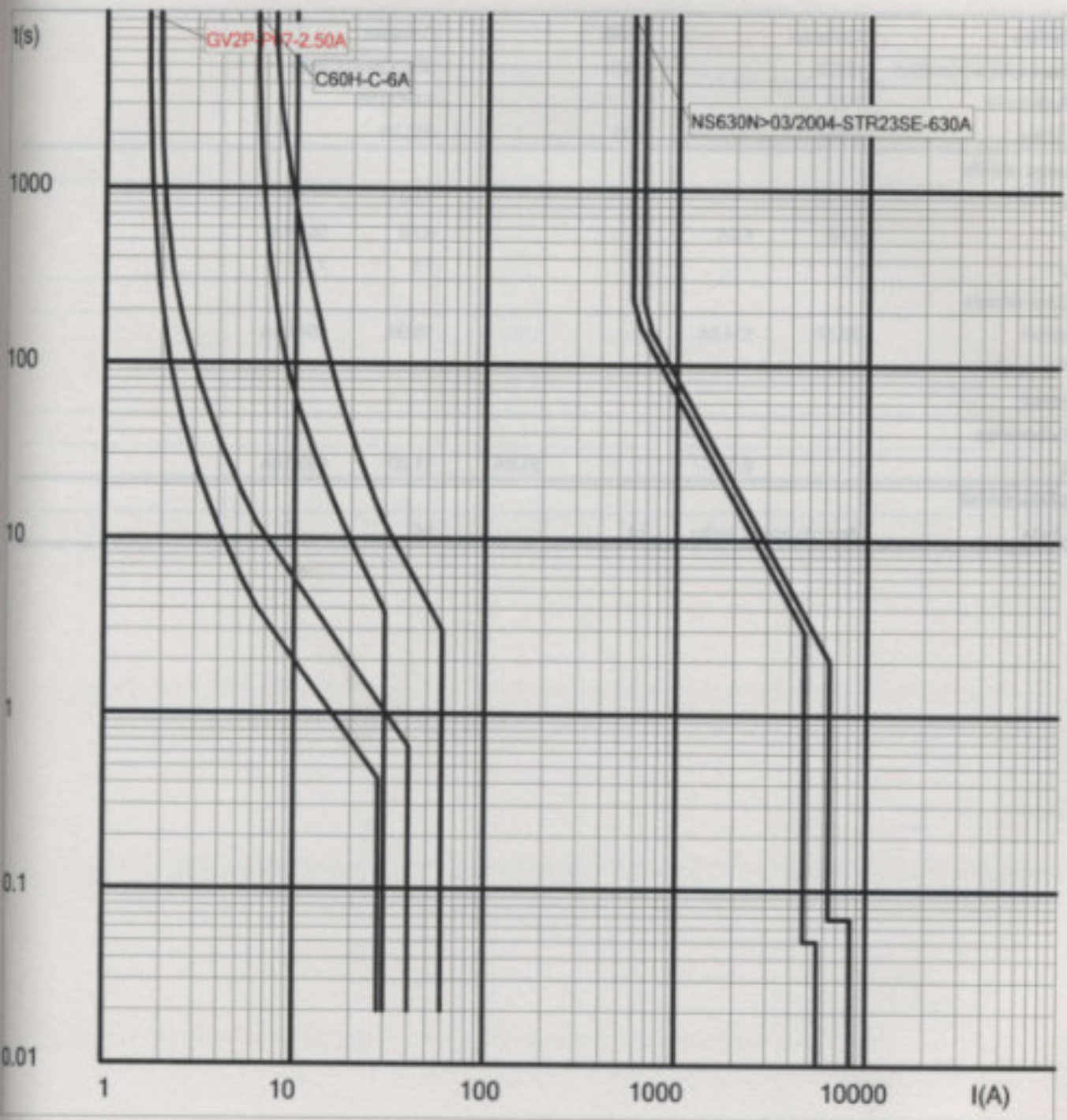


Gamma	Compact	Multi9	Compact
Interruptor automático	GV2P	C60H	NS630N>03/2004
Relé/curva	P08	C	STR23SE
Calibre	4.00	6.00	630.00
<b>Largo retardo</b>			
Io			1.00
Ir	2.50	10.0A	0.88
tr			7.5
<b>Corto retardo</b>			
Im/tsd	51.00	510.0A	10.00
Pt (retardo)			554.4A
tm/tsd			7.5s
<b>Instantánea</b>			
Ii		0.0A	51.0A
			11.00
			6930.0A
<b>Selectividad</b>			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA

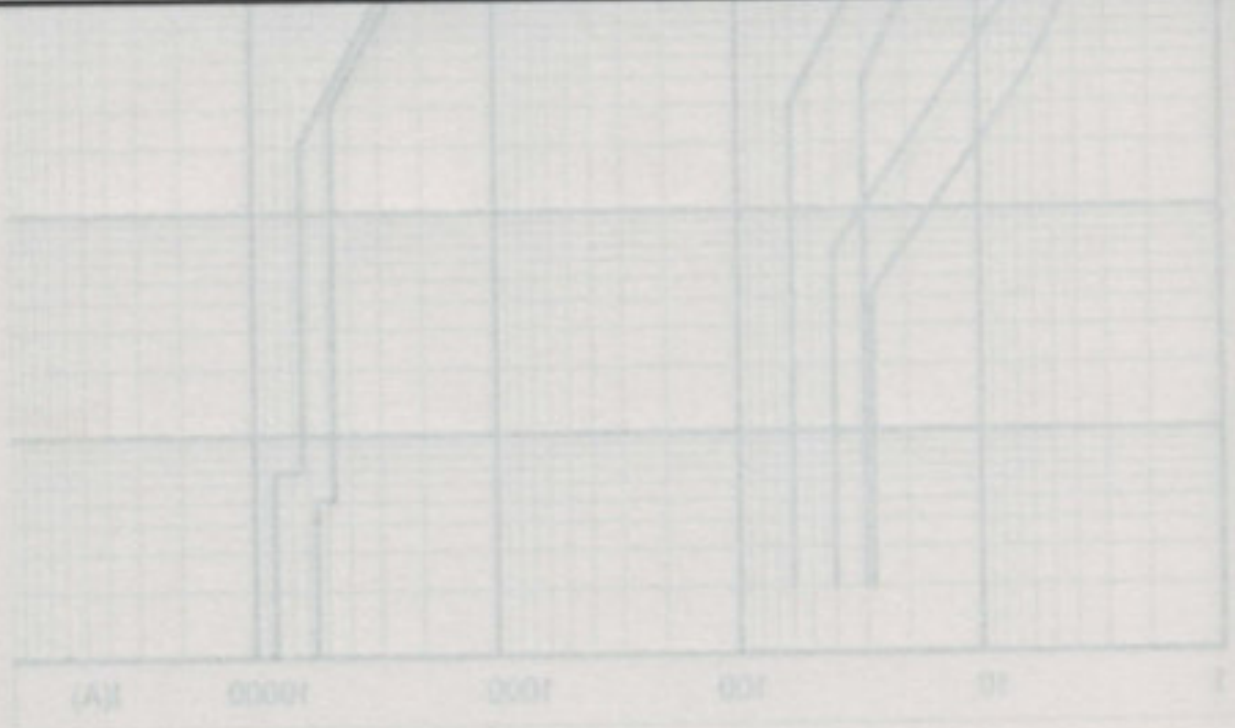




Curvas de disparo

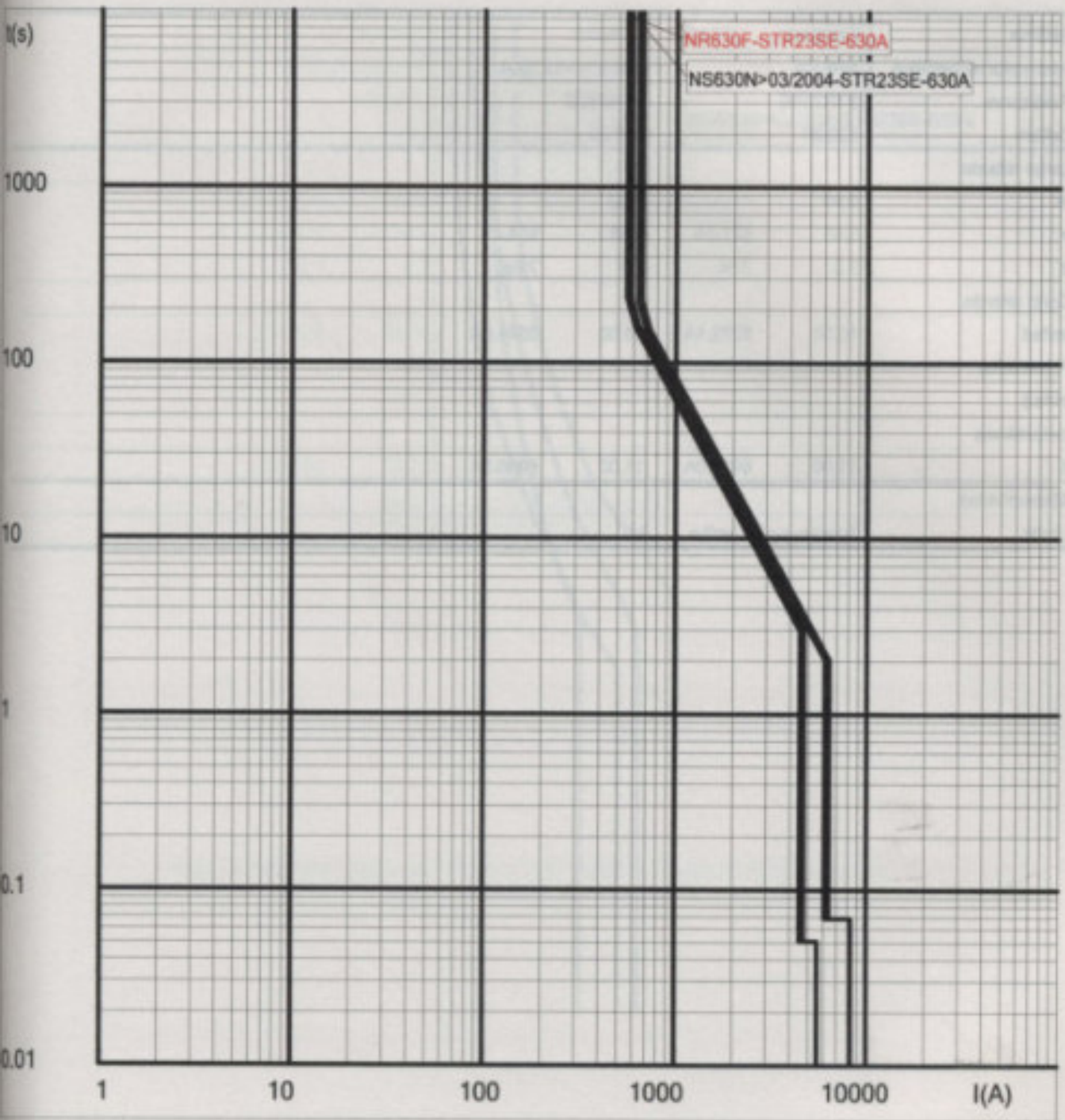


Gamma	Compact	Multi9	Compact
Interruptor automático	GV2P	C60H	NS630N>03/2004
Relé/curva	P07	C	STR23SE
Calibre	2.50	6.00	630.00
Largo retardo			
lo			1.00
lr	1.60	4.0A	0.88 554.4A
tr			7.5 7.5s
Corto retardo			
Im/tsd	33.50	134.0A	10.00 5544.0A
Pt (retardo)			
tm/tsd			
Instantánea			
Ii		0.0A	51.0A 11.00 6930.0A
&Selectividad			
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA

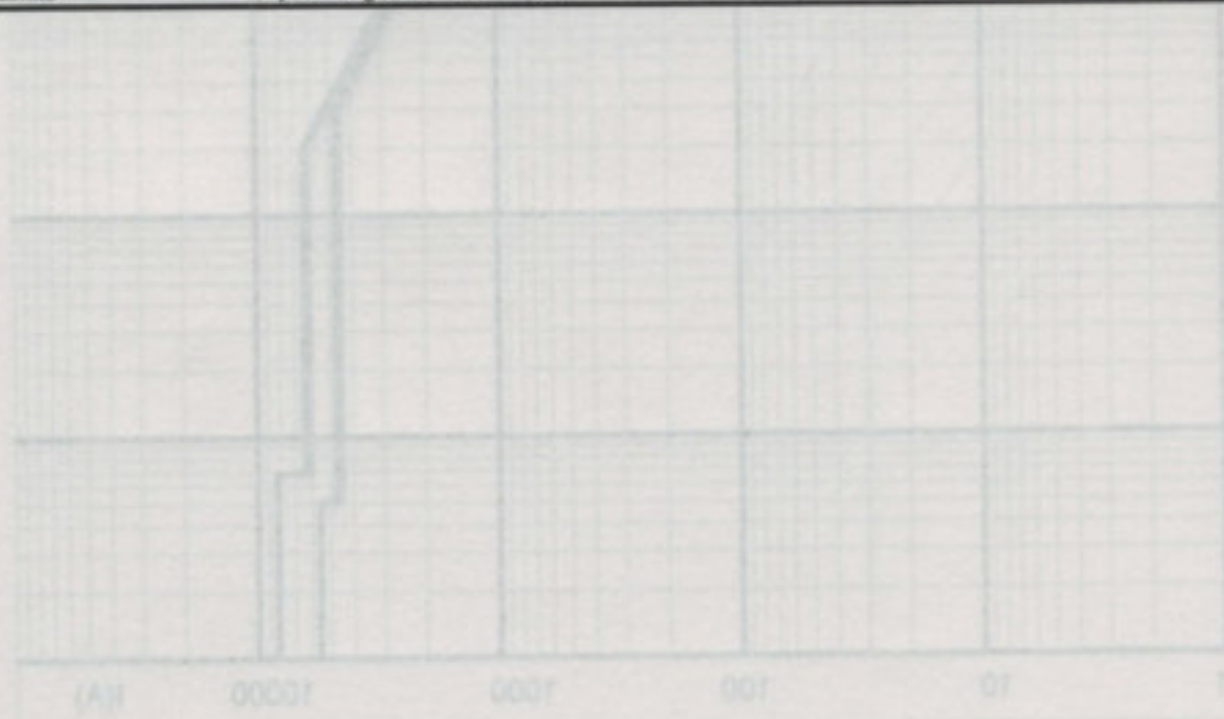




Curvas de disparo

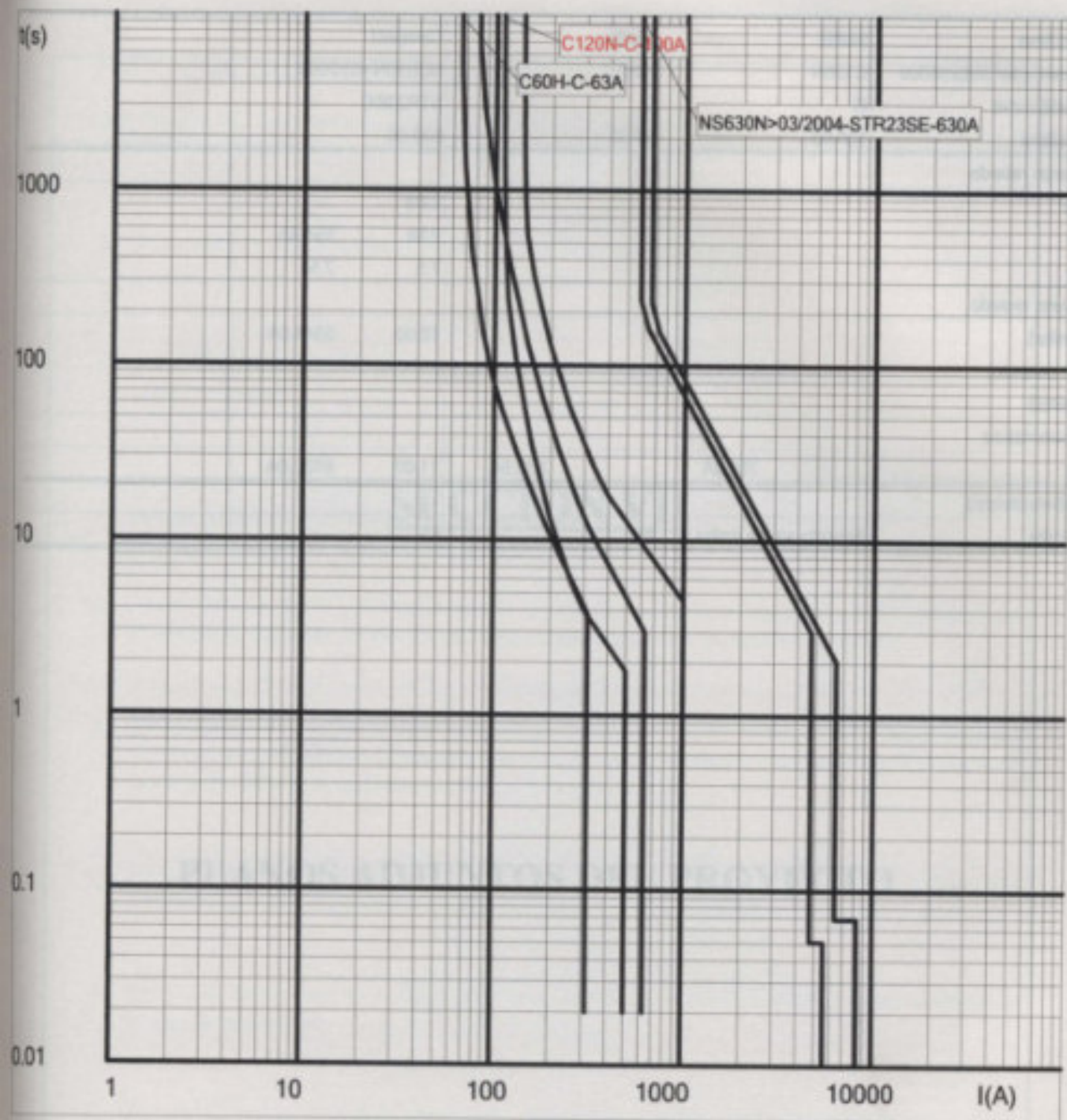


Gamma	Compact		Compact	
Interruptor automático	NR630F		NS630N>03/2004	
Relé/curva	STR23SE		STR23SE	
Calibre	630.00		630.00	
<b>Largo retardo</b>				
Io	0.90		1.00	
Ir	0.93	527.3A	0.88	554.4A
tr	7.5	7.5s	7.5	7.5s
<b>Corto retardo</b>				
Im/Isd	10.00	5273.1A	10.00	5544.0A
Pt (retardo)				
tm/Isd				
<b>Instantánea</b>				
Ii	11.00	6930.0A	11.00	6930.0A
<b>Selectividad</b>				
Límite	Aparato aguas arriba		kA	

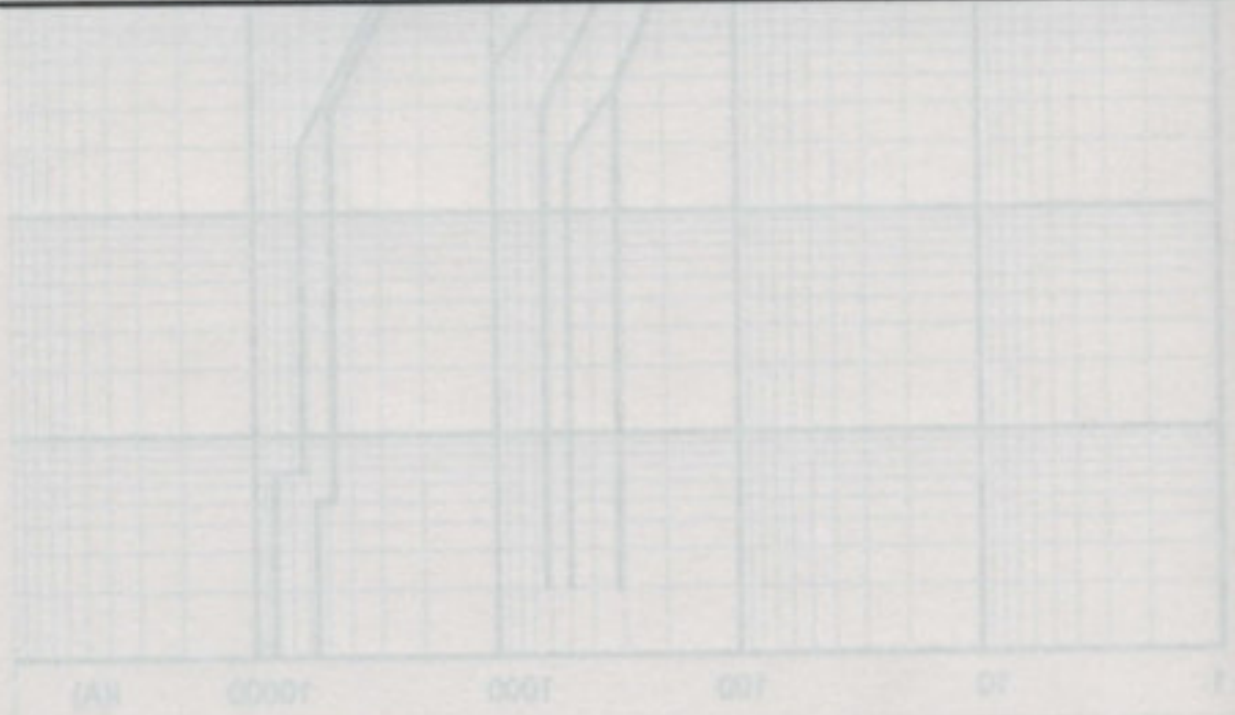




Curvas de disparo



Gamma	Multi9	Multi9	Compact	
Interruptor automático	C120N	C60H	NS630N-03/2004	
Relé/curva	C	C	STR23SE	
Calibre	100.00	63.00	630.00	
Largo retardo				
lo			1.00	
lr			0.88	554.4A
tr			7.5	7.5s
Corto retardo				
Im/tsd			10.00	5544.0A
Pt (retardo)				
tm/tsd				
Instantánea				
Ii	750.0A	535.5A	11.00	6930.0A
Selectividad				
Límite	Aparato aguas arriba	kA	kA	





En esta Sección se describen los aspectos generales de los planes que se elaboraron en el presente por lo que se detallan los siguientes:

4. Plano 1-A y 1-B, indica el diseño y las dimensiones generales correspondientes a los planos de planta.

4. Plano 1-C y 1-D, muestra el diseño y las dimensiones generales correspondientes al sistema de tuberías de agua.

4. Plano 1-E y 1-F, muestra el diseño y las dimensiones generales correspondientes a algunos detalles de tuberías de agua.

## SECCION VII

4. Plano 1-G y 1-H de la Planta Agua, muestra el detalle de la planta correspondiente al sistema de tuberías de agua de distribución y las dimensiones generales de la tubería.

4. Plano 1-I y 1-J, indica el detalle de la planta 1-C, en donde se detallan la distribución de las tuberías de distribución, los aspectos de construcción de tuberías y tuberías de agua, las tuberías de distribución de agua de consumo, tuberías de trabajo, etc.

## **PLANOS ADJUNTOS DEL PROYECTO**

4. Plano 1-K, indica el detalle de la distribución de las tuberías de la planta 1-C, y donde se muestra el sistema de distribución.

4. Plano 1-L, indica el detalle de la planta 1-D, en donde se muestra el sistema de tuberías de distribución de agua de consumo, tuberías de trabajo y el sistema de distribución.

Adicionalmente, en el plano 1-M "Detalle de distribución de la Planta Agua" y plano 1-N "Detalle de tuberías de la Planta Agua" se muestran los detalles de las tuberías de distribución de agua de consumo, tuberías de trabajo y el sistema de distribución de la planta 1-C, que se detallan en los planos 1-K y 1-L, respectivamente.

### ➤ Descripción General de los Planos Adjuntados:

En esta *Sección VII*, describiremos de manera sintética los planos que se adjuntaron en el proyecto, por lo que tendremos lo siguiente:

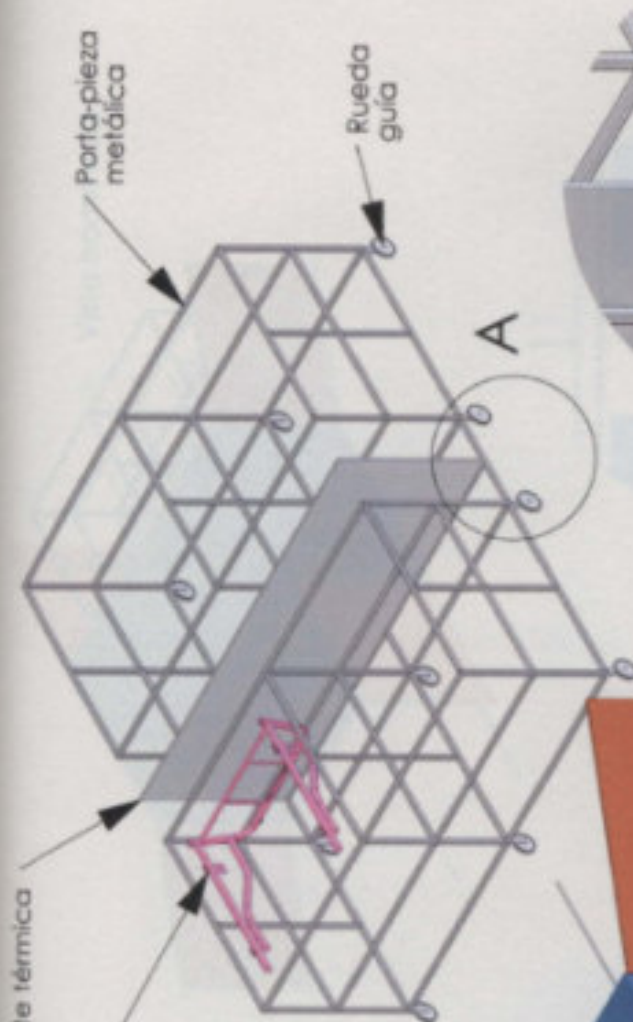
- ✦ *Plano HC-1 y HC-2:* indica el despiece y las dimensiones generales correspondiente al horno de curado.
- ✦ *Plano GB-1 y GB-2:* muestra el despiece y las dimensiones generales correspondiente al gabinete de pintado de piezas.
- ✦ *Plano GLES-1; GLES-2 y GLES-3:* indica el despiece, las dimensiones generales y algunos detalles del gabinete de lavado, enjuague y secado de piezas.
- ✦ *Plano Vista en Corte de la Planta Fabril:* muestra el corte de la planta evidenciando su estructura, sin contemplar grandes detalles constructivos, y las dimensiones generales de la fábrica.
- ✦ *Plano 1-B y 1-B A:* indica el layer-out de la planta fabril, en donde evidenciamos la distribución de las máquinas-herramientas, los espacios de circulación de personas y materia prima, los locales de mantenimiento, sala de compresores, bancos de trabajo, etc.
- ✦ *Plano 1-C:* muestra la instalación neumática e hidráulica vista desde "arriba", por lo que evidenciamos como es su trazado en la planta fabril.
- ✦ *Plano 1-D:* indica como es la distribución de las luminarias en la planta fabril, y donde se ubicará el tablero de iluminación.
- ✦ *Plano 1-E:* indica como es la distribución eléctrica de la planta fabril y los sectores que alcanza, también evidencia el tablero principal, de distribución y terminal, y el puesto del transformador.

---

**Importante:** en el *plano 1-D "Instalación de Iluminación de la Planta Fabril"* y *plano 1-E "Instalación Eléctrica de la Planta Fabril"*, hay que tener en cuenta que los componentes metálicos que forma parte de la instalación y que no son utilizados para la conducción de la energía eléctrica deben ser puestos a tierra.

---



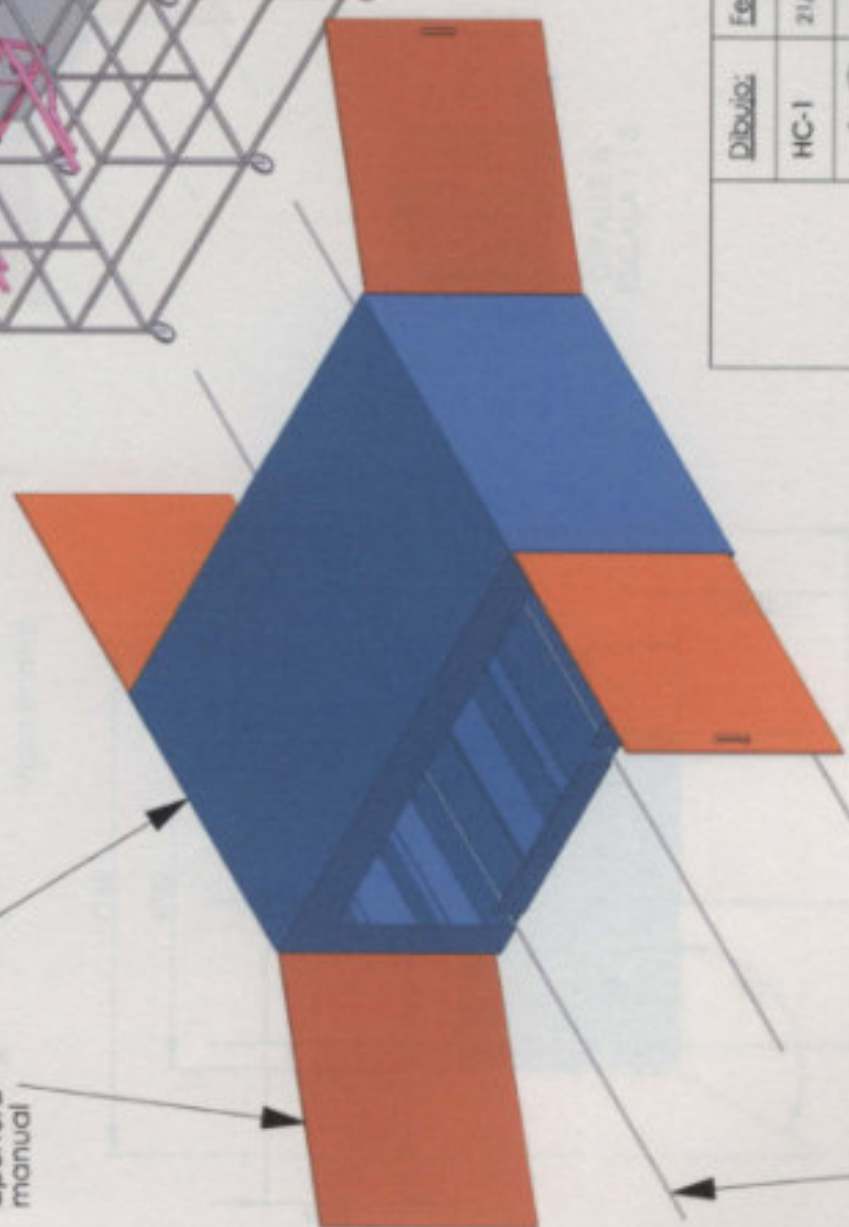


Pared aislante térmica

Pieza de ejemplo

Estructura metálica

Puerta de apertura manual



Vista isométrica

Riel guía

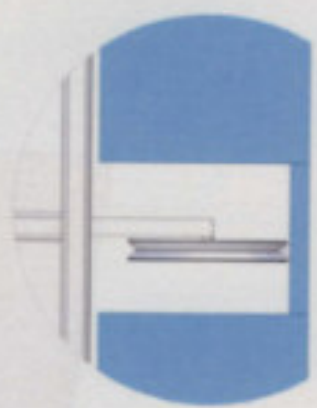
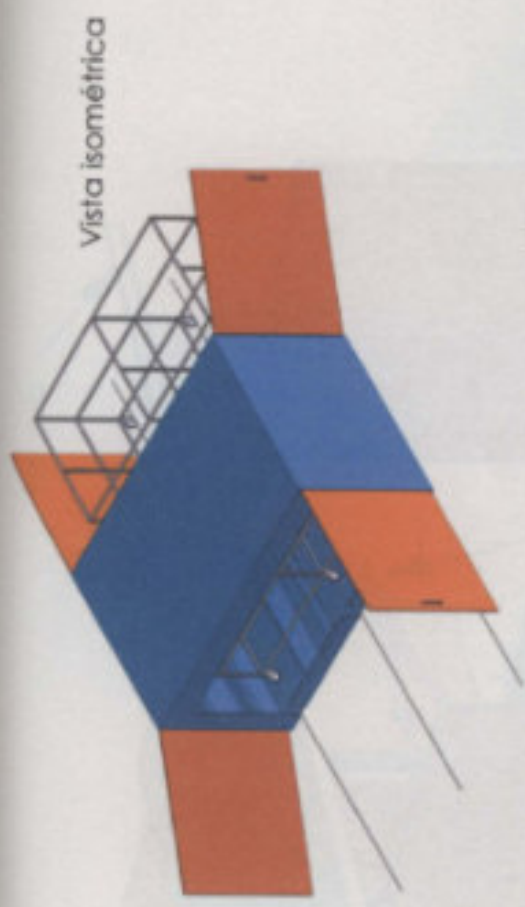
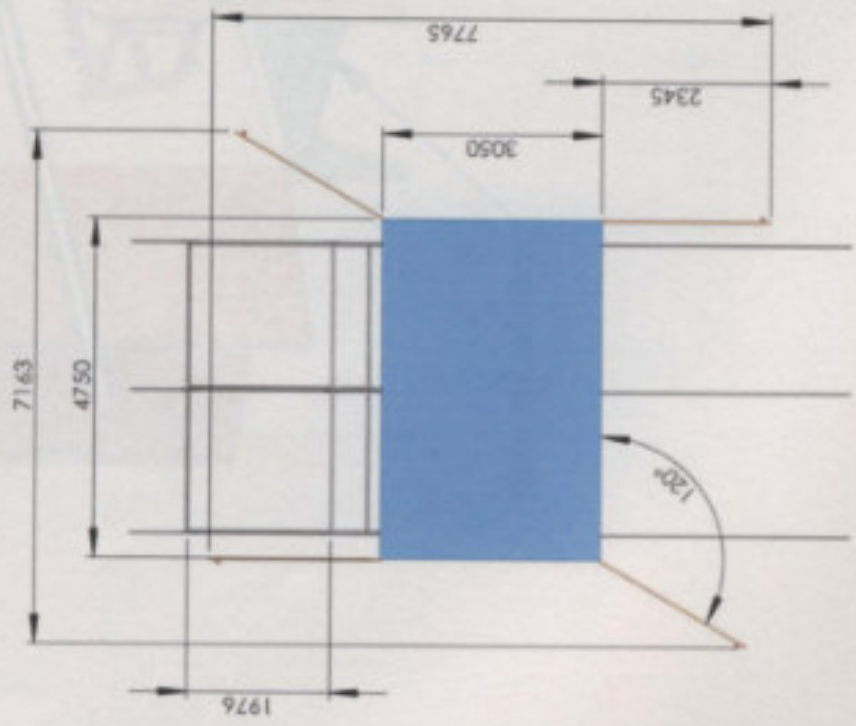
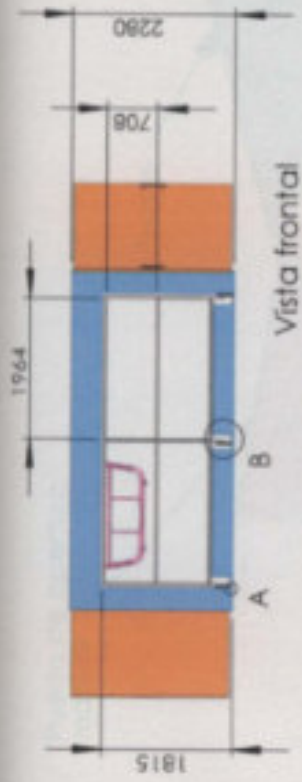
UTN  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Dibujó:	Fecha:	Nombre:
HC-1	21/01/06	Mario Marchiolo

TÍTULO:  
Horno de Curado en despiece

Escala:	Hoja:
1:60	A4

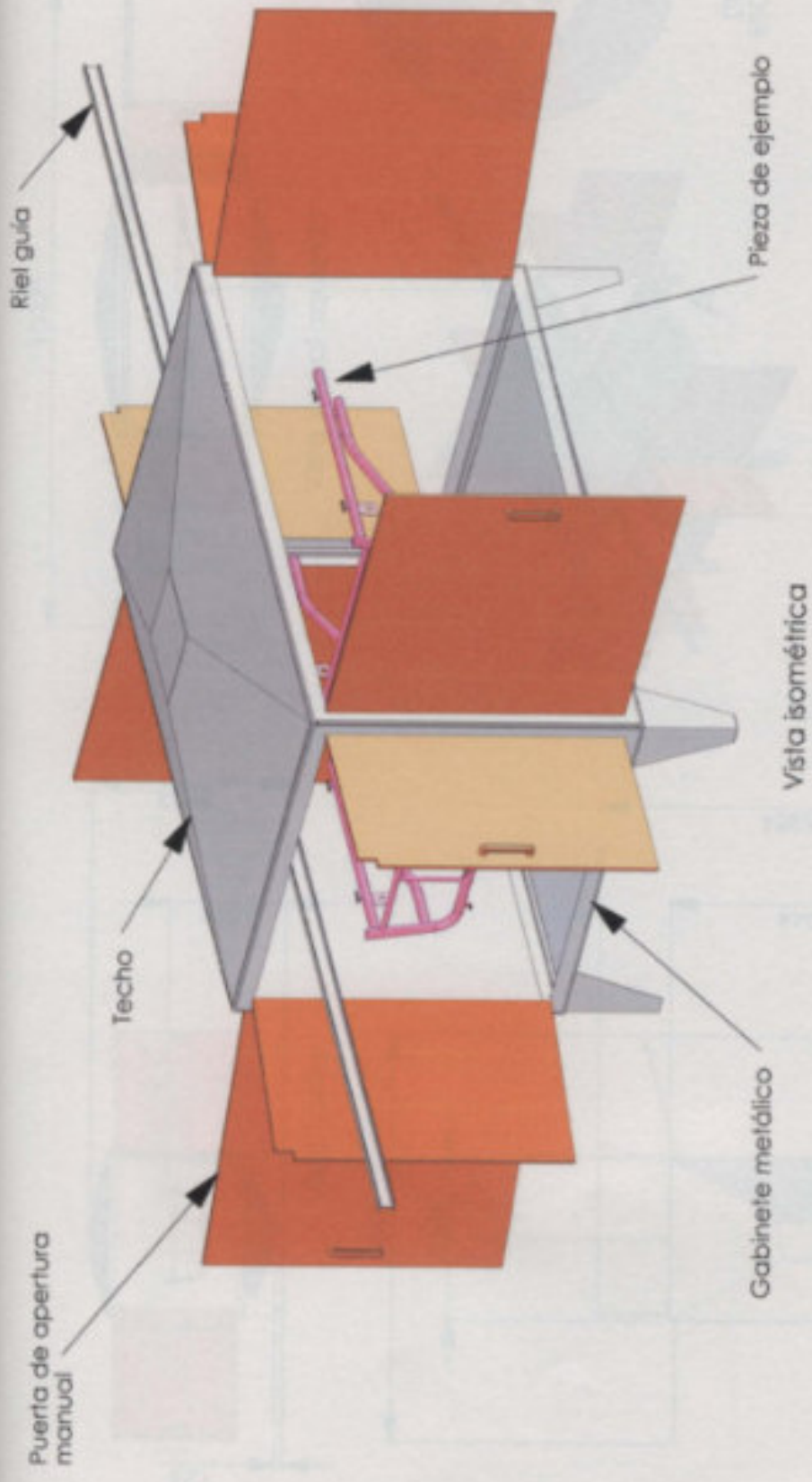
1 2 3 4 5 6



Dibujo:		HC-2	Fecha:	21/01/08	Nombre:	Mario Marchado	
Escala:		1:100	TITULO:		Horno de Curado		
Hoja:		A4	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		UTN		

1 2 3 4 5 6

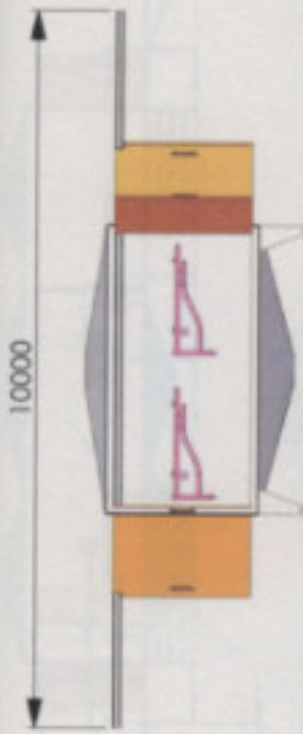




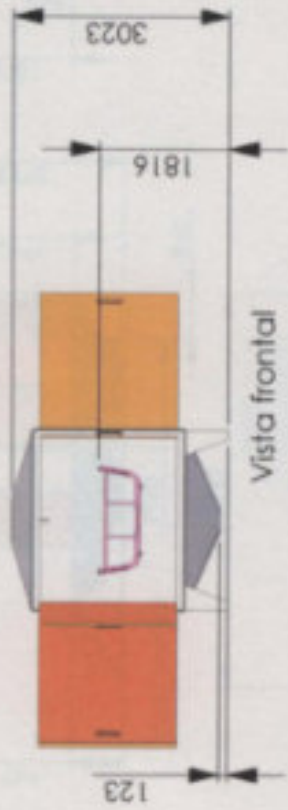
Vista isométrica

<b>UTN</b>		<b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</b>	
<b>Dibujo:</b>	<b>GB-1</b>	<b>Fecha:</b>	21/01/08
		<b>Nombre:</b>	Mario Marchiso
		<b>TÍTULO:</b>	
		Gabinete de Pintado en despiece	
<b>Escala:</b>		1:40	
<b>Hoja:</b>		A4	

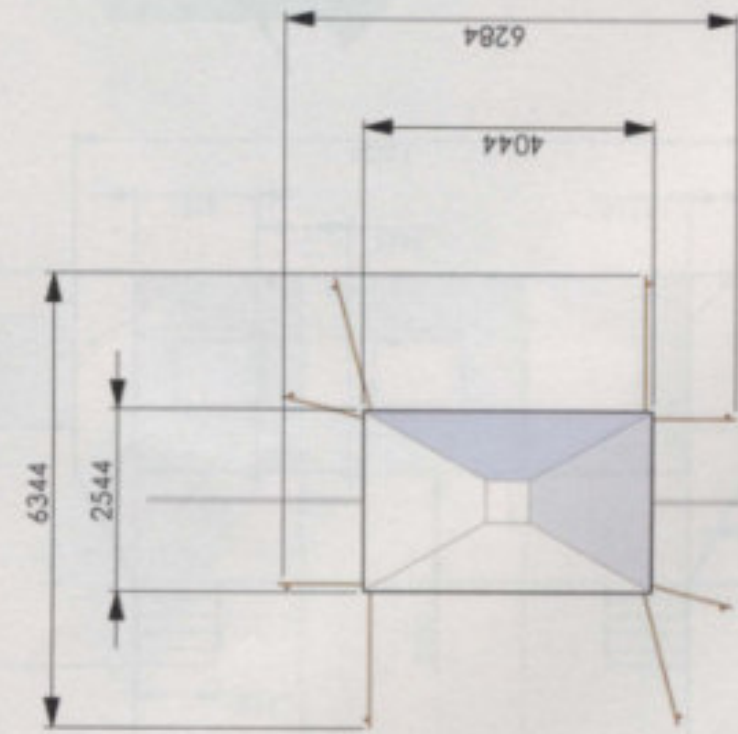
1 2 3 4 5 6



Vista lateral izquierda



Vista frontal



Vista superior



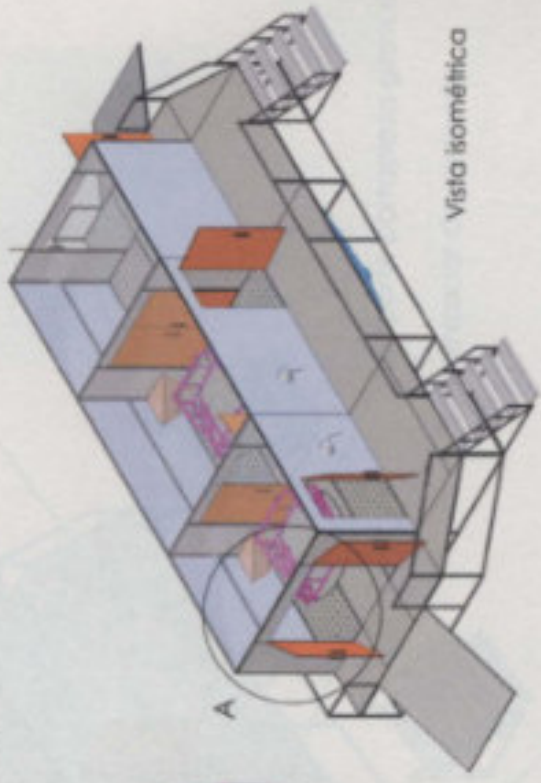
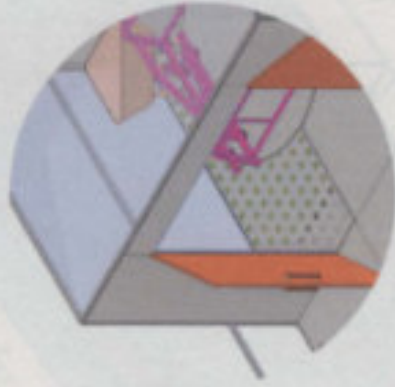
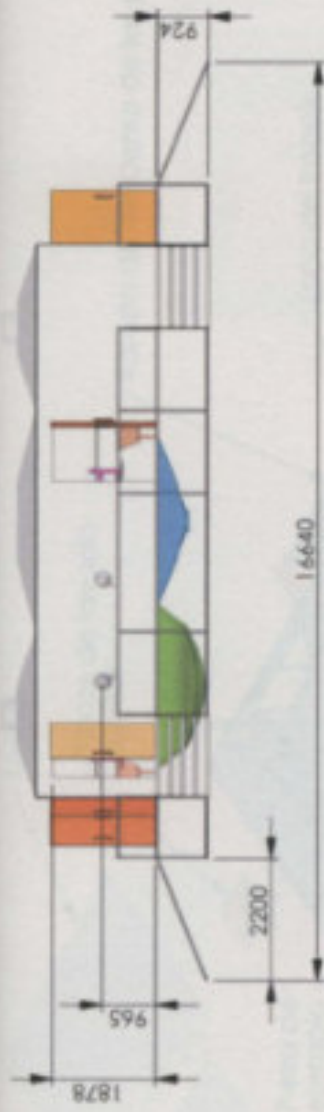
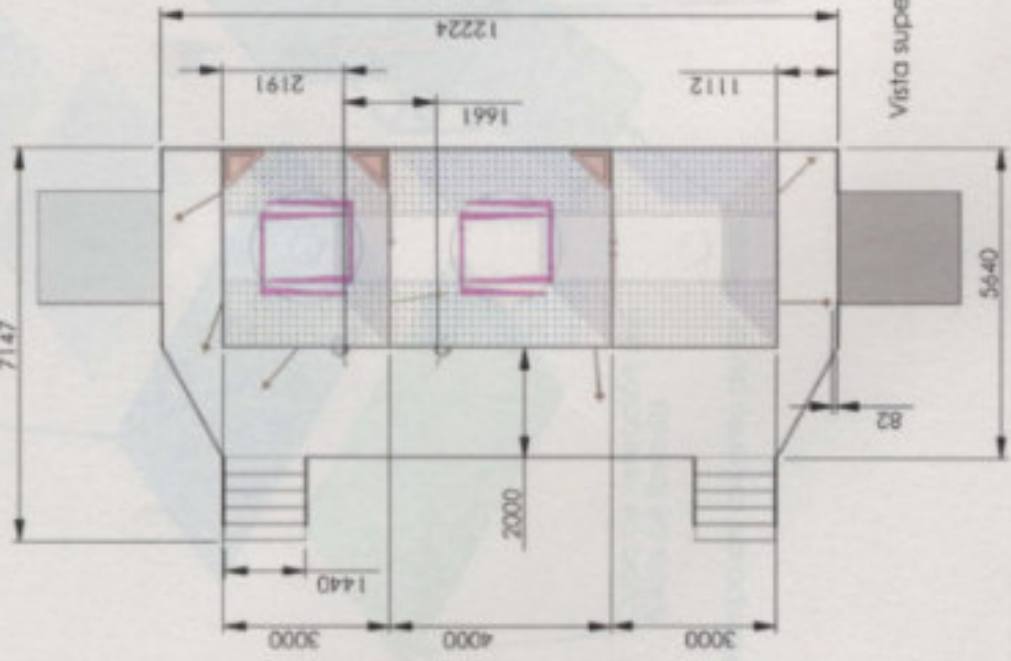
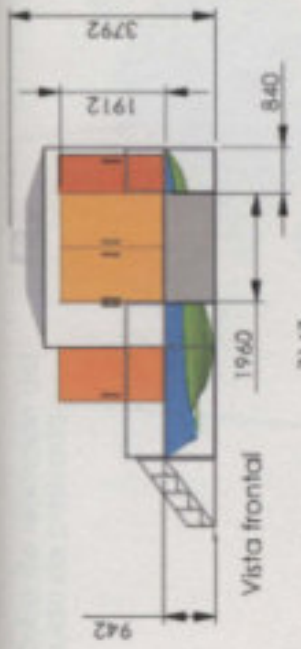
DETALLE A  
ESCALA 1 : 50

Vista isométrica

<b>UTN</b> UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		Dibujo: <b>GB-2</b>	Fecha: 21/01/08	Nombre: María Marchiso
<b>TÍTULO:</b> Gabinete de Pintado		Escala: <b>1:100</b>		
Hoja: <b>A4</b>		Medidas: MM		
		Aprobó:		
		Revisó:		

1 2 3 4 5 6

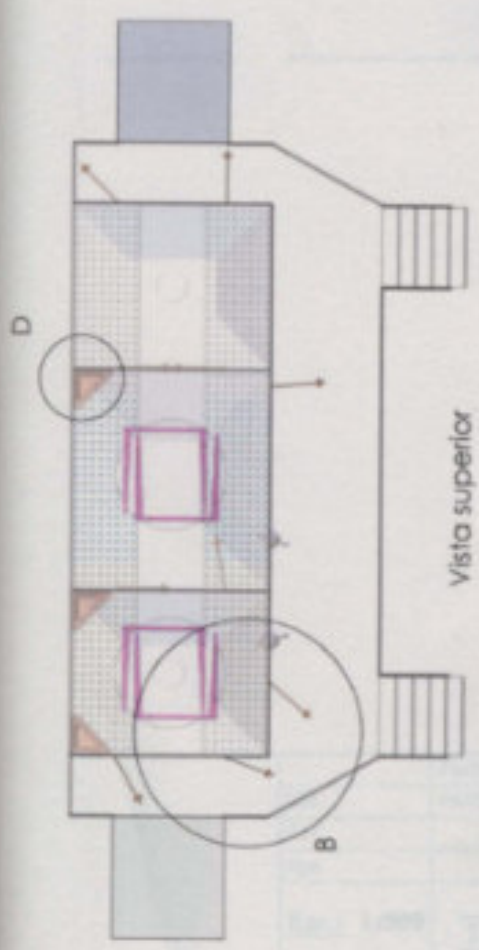




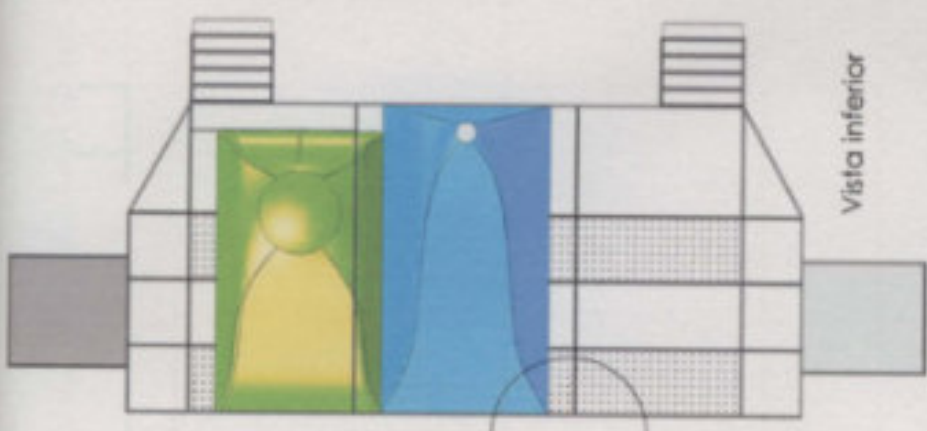
Dibujo: GLES-1		Fecha: 01/02/08	Nombre: Mario Marchisio	UTN UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
Escala: 1:130		TÍTULO: Gabinete de lavado, enjuague y secado			Revisó:
Hoja: A4		Medidas: MM	Aprobó:	5	6







Vista superior



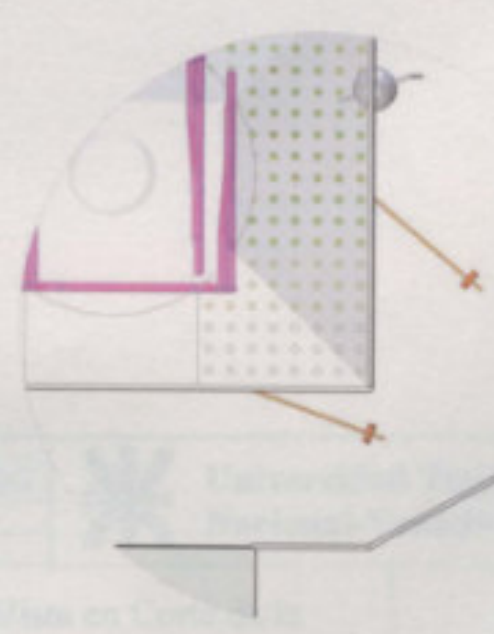
Vista inferior



DETALLE D  
ESCALA 1 : 40



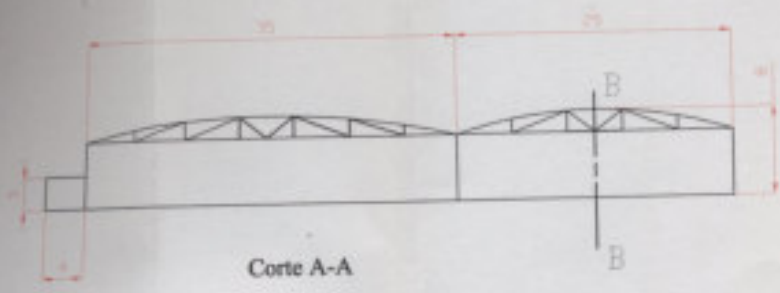
DETALLE C  
ESCALA 1 : 50



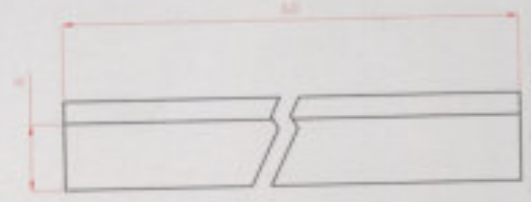
DETALLE B  
ESCALA 1 : 50

Dibujó:	Fecha:	Nombre:
GLES-3	01/02/08	Mario Marchio
Escala:	Hoja: A4	
1:130		

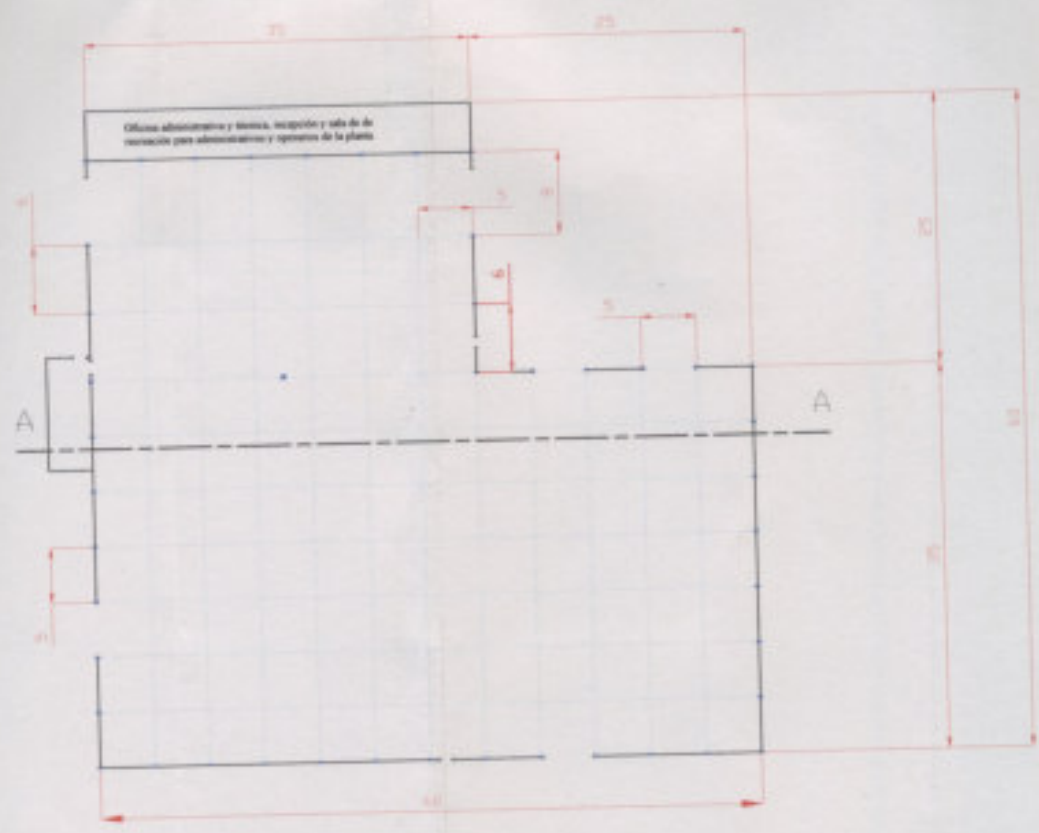
<b>UTN</b>		
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		
<b>TÍTULO:</b>		
Vista superior e inferior del gabinete de lavado, enjuague y secado		



Corte A-A






Corte B-B



Vista superior de la planta

	Fecha	Nombre
Dib.	04/02	M. Marchisio
Rev.		
Apr.		

 **Universidad Tecnológica Nacional-Venado Tuerto**

Esc.: 1:500  
   
 Mod.: n.  
 Hoja: A3

**Título:** Vista en Corte de la Planta Fabril

**1-A**

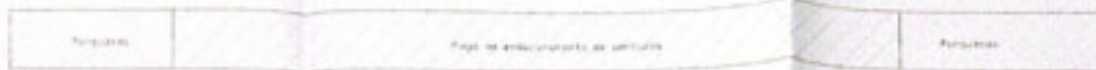












Entradas y salas de espera y recepción de la planta



Plaza de estacionamiento

Entradas y salas de espera

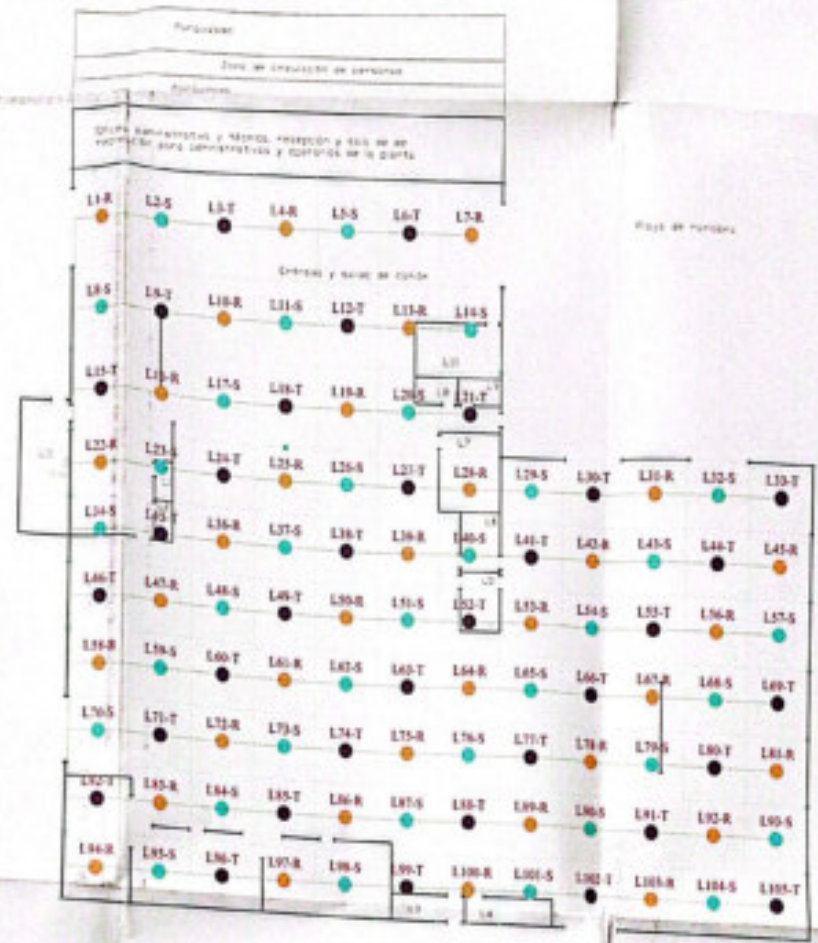


Id.	Ítem	Cant.	Med.	Localiz. Externa	Cant.
PA01	Parqueadero	1	SP	Área de Lav. Paños y Sca.	1
PA02	Salones de 18 Tx	1	TC	Salones de Control	1
PA03	Salones de 27 Tx	2	CB	Salones de Línea	4
CL	Clasificador	1	BI	Área de Enchufe y Armado	4
MP	Remoladora Por	1	BO	Bot. de Sold. y Prensa Manual	1
MP1	Máq. Pulidora Plano	3	PHC3	Prensa Manual y Cort. de Bsc.	1
SA	Subestación Automática	1	BI	Bot. de Pulido e Impermeable	1
SA1	Definidora Mecánica	1	BI	Bot. de Armado	1
SA2	Máq. Aglomerada	2	BI	Bot. de Enchufe e Impermeable	1
SA3	Remoladora/Plata	1	LI	Local de Armado del arm. p/ta	1
SA4	Alargadora	1	LI	Local de Armado de Control por Part.	1
MP1	Máq. Pulidora de Cables	4	LI	Almacén de cables de 15 metros	1
PA04	Planta de 27 Tx	1	LI	Local del Sistema de Línea	1
PA05	Planta de 27 Tx	2	LI	Local de los Componentes	1
PA06	Una Mecánica	4	LI	Local de Mantenimiento	1
PA07	Una Impulso	5	LI	Local de Mantenimiento Operativo	1
PA08	Demarcación Manual	1	LI	Bot. de Fijación	1
PA09	Una Cortes	1	LI	Bot. de Sold. de Bsc. y Fijación	1
PA10	Una de Corte	4	LI	Plata	1
PA11	Pulidora Remoladora de alamb.	1	LI	Local de Lav. Paño y Sca.	1
PA12	Pulidora Manual (control de sold.)	2	LI	Bot. de Clapeo Control por Part.	1
PA13	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Clapeo Control por Part. y de Bsc.	1
PA14	Equipos de Puesta	2	LI	Bot. de Clapeo de Horno Negro y Acero	1
PA15	Remoladora de Paño	1	LI	Bot. de Clapeo Control por Part.	1
PA16	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta a Punto y Fijación Operativa	1
PA17	Una Mecánica	4	LI	Bot. de Puesta e Inmersión (Paño, Paño y Sca.)	1
PA18	Prensa Manual y Cort. de Bsc.	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA19	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA20	Equipos de Puesta	2	LI	Bot. de Puesta de Acero Inox.	1
PA21	Remoladora de Paño	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión y Fijación Operativa	1
PA22	Una Mecánica	4	LI	Bot. de Puesta e Inmersión (Paño, Paño y Sca.)	1
PA23	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA24	Una Mecánica	2	LI	Bot. de Puesta de Acero Inox.	1
PA25	Una Mecánica	4	LI	Bot. de Puesta e Inmersión y Fijación Operativa	1
PA26	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA27	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA28	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA29	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA30	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA31	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA32	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA33	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA34	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA35	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA36	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA37	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA38	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA39	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA40	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA41	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA42	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA43	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA44	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA45	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA46	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA47	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA48	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA49	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1
PA50	Una Mecánica	1	LI	Bot. de Puesta e Inmersión	1

**Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Tucumán**  
 Título: **Instalación Neumática e Hidráulica de la Planta Fabril**  
 I-C



Entradas y salidas de vehículos y personas en la planta



Escuela de Ingeniería Civil





La información sobre el producto que aparece en este catálogo es la responsabilidad de los fabricantes. Desde 1980 a 2000 años, el producto que aparece en este catálogo es el más reciente que ha sido registrado en el Registro de Patentes de los Estados Unidos por el USPTO y puede haber sido modificado.

Las características de construcción de este producto pueden haber sido modificadas y puede haber sido modificado el producto.

El fabricante no garantiza que el producto que aparece en este catálogo sea el más reciente que ha sido registrado en el Registro de Patentes de los Estados Unidos por el USPTO y puede haber sido modificado. Este producto puede haber sido modificado y puede haber sido modificado el producto.

El fabricante no garantiza que el producto que aparece en este catálogo sea el más reciente que ha sido registrado en el Registro de Patentes de los Estados Unidos por el USPTO y puede haber sido modificado. Este producto puede haber sido modificado y puede haber sido modificado el producto.

## **CATALOGOS DE FABRICANTES EN GENERAL**

El fabricante no garantiza que el producto que aparece en este catálogo sea el más reciente que ha sido registrado en el Registro de Patentes de los Estados Unidos por el USPTO y puede haber sido modificado. Este producto puede haber sido modificado y puede haber sido modificado el producto.

El fabricante no garantiza que el producto que aparece en este catálogo sea el más reciente que ha sido registrado en el Registro de Patentes de los Estados Unidos por el USPTO y puede haber sido modificado. Este producto puede haber sido modificado y puede haber sido modificado el producto.

Publicado por el  
Ing. George G. G. G.  
12345678901234567890  
12345678901234567890  
12345678901234567890



Estimado Mario:

Te comento, todo el trabajo que detallas lo puedes realizar en un pantógrafo de dimensiones útiles de **1500 x 3000 mm**, equipado con una fuente de plasma de **60A**, todos los equipos que **Pantógrafos Master** fabrica son operados por CNC y poseen software CAD/CAM.

Las velocidades de corte para chapa de **1/8 de pulgada** rondan los **3500mm/min** y para chapa del **24** llegan a los **8000mm/min**.

El plasma consume **32A en servicio** y **48A de pico**, este trabaja a **6 bar** de presión consumiendo un caudal de **300 l/min**; el aire de entrada del plasma debe ser seco y libre de humedad. Los electrodos rinden **130 m lineales** y tienen un costo de **\$50**. Consultar catálogo de **Hypertherm**

El pantógrafo es monofásico y consume **18 A**, procesa piezas y vaciados de mínimo diámetro igual a la chapa a cortar, es decir, si estoy cortando una chapa de espesor **3,2 mm**, el diámetro menor que se puede cortar será de **3,2mm**.

El tamaño aproximado de dicha máquina es de **2500 x 4000 mm** y puede sin ningún tipo de problema realizar los otros cortes que se pretenden cortar manualmente, igualmente el equipo de plasma que el pantógrafo contenga se puede equipar con una torcha manual por si el uso de esta fuera necesario.

Con respecto a los volúmenes de corte, dicho pantógrafo es mas que suficiente para realiza la labor.

El precio de este equipo con la fuente de plasma incluida es de pesos **\$105000 mas Iva** del 10,5%.

Te adjunto folletos y un plano de vista superior del pantógrafo en cuestión, siendo el modelo **DM2040**.

Saludo muy Atte.

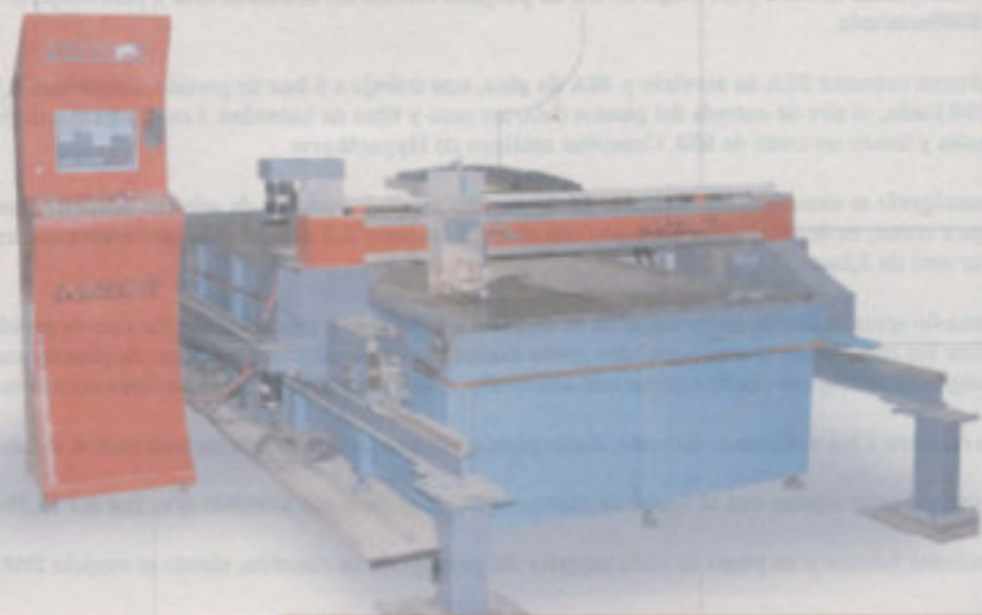
Ing. Diego Damino

[www.pantografosmaster.com.ar](http://www.pantografosmaster.com.ar)

[info@pantografosmaster.com.ar](mailto:info@pantografosmaster.com.ar)

Tel: 54-011-4233-2939/0282

# MASTER



## MESAS DE CORTE MASTER POR CHORRO DE PLASMA

### Mesas de Corte Master Sistemas de producción por chorro de Plasma

**PANTOGRAFOS Master** cuenta con la serie de modelos **MASTER DM 20 y DM 30**.

Estos modelos condicionan el tamaño de la mesa de corte y que tipo de chapa se procesa con cada una de ellas.

Todos estos modelos cuentan con triple monitorización sincronizada, pórticos construidos con vigas de fierros mecanizadas en tres caras.

La unidad de gobierno CNC tolera sistemas de corte por plasma convencional ó de alta definición. En este tipo de equipo el control numérico se encuentra instalado en una consola pedestal de gran calidad y diseño, lo que permite que la masa del equipo sea menor y así lograr mayores velocidades y movimientos más precisos.

Estos modelos vienen con sistema de sensor de altura automático para el corte plasma.

Las velocidades de desplazamiento de dichos modelos son las más altas del mercado 30 m/min. y de corte 15 m/min.

Este tipo de maquinaria de corte puede incluir hasta cuatro generadores de plasma trabajando en simultáneo.

Los sistemas de corte por chorro de Plasma **Master** logran el rendimiento máximo de las fuentes de plasma.

En todos nuestros equipos de corte el sistema de distribución de torchas y cableado es a través de cadenas plásticas, las cuales logran un mejor desplazamiento y resguardo de las mangueras.

El control numérico computado (CNC) es de origen nacional fabricado por **PANTOGRAFOS MASTER** el cual cuenta con todas las funciones necesarias para que el corte sea más rápido y eficaz.

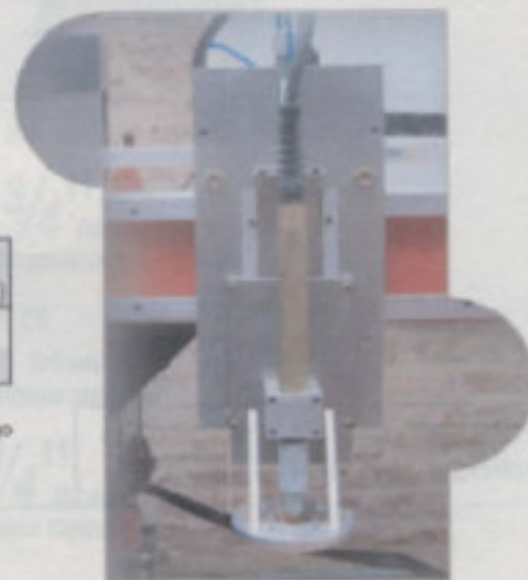
Además nuestro CNC posee la más alta tecnología en cuanto a la transmisión de datos (se realiza por puerto USB) incluso posee el mayor almacenamiento de datos del mercado 80 GB.

Todos nuestros equipos vienen provistos de software **CAD CAM** para la conversión de piezas dibujadas con sistema CAD.

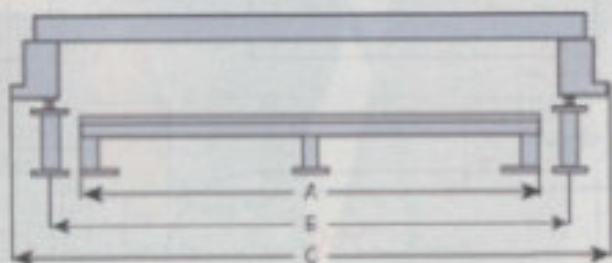
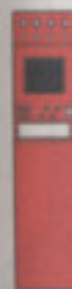


# MASTER

## MESAS DE CORTE MASTER POR CHORRO DE PLASMA



PANTOGRAFOS MASTER son fabricados totalmente en la Argentina incluyendo el Control Numérico (CNC), lo que garantiza una inmediata asistencia técnica que le asegura no tener demoras en su producción. Nuestros productos son de calidad reconocida y se exportan al MERCOSUR.



MODELO	A (MESA DE CORTE)	B (ENTRE VIAS)	C (ANCHO TOTAL)
MASTER DM20*	2300MM.	2760MM.	3540MM.
MASTER DM30*	2800MM.	3260MM.	4040MM.

\*Todos nuestros modelos cuentan con doble motorización en el eje longitudinal y el largo estándar en 2000mm.

CONTÁCTENOS:

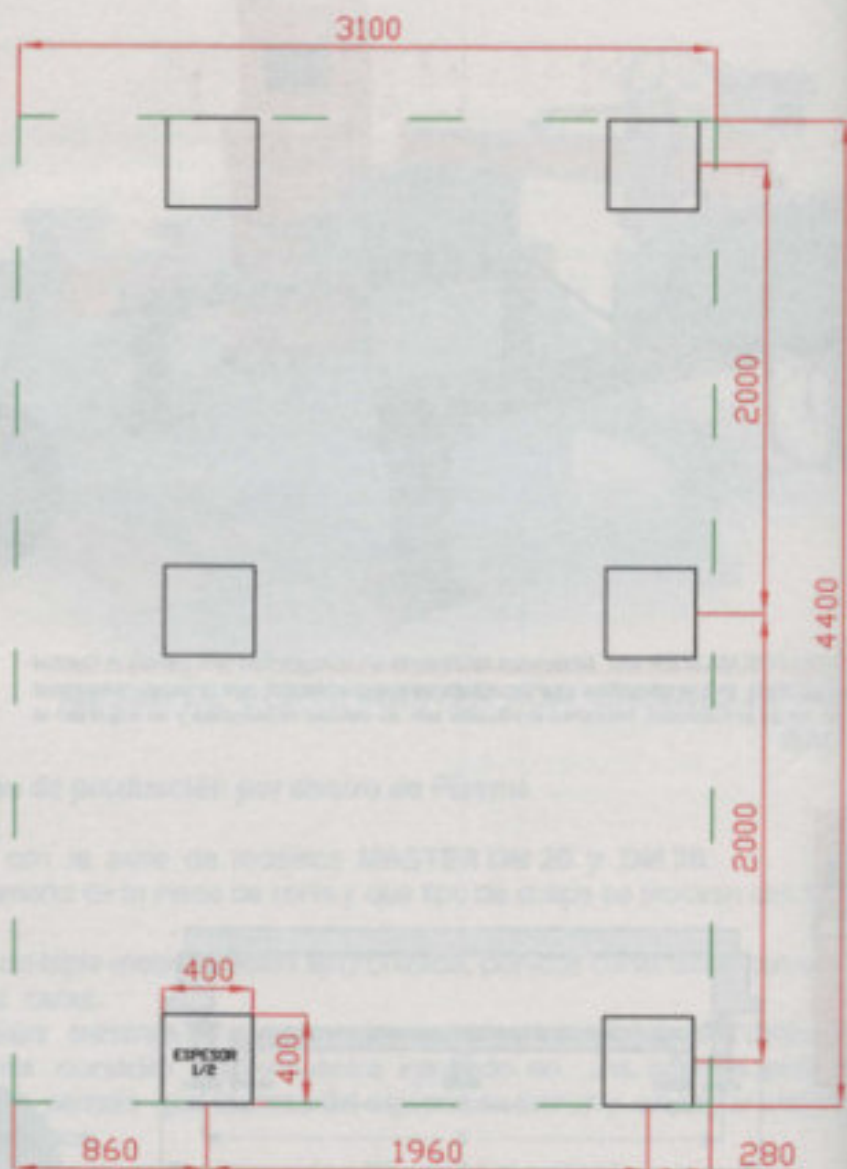
**MASTER**

Asesoramiento personalizado  
Tel: (011) 4233-0282 - Fax: (011) 4233-2939  
info@pantografosmaster.com.ar  
Website: www.pantografosmaster.com.ar

TABLERO ELECTRICO PLASMA

TABLERO ELECTRICO PANTOGRAFO

Las lineas en verde representan el espacio físico que ocupa la máquina



TABLERO ELECTRICO PANTOGRAFO

LINEA INDEPENDIENTE MONOFASICA - TERMICA DE 25 A CON JABALINA DE 5/8 X 2 MTS EXCLUSIVA PARA ESTE TABLERO

TABLERO ELECTRICO PLASMA

LINEA TRIFASICA CON TERMICA DE 60 A Y JABALINA - SE DEBE PONER OTRA JABALINA A LA MESA DE CORTE

Croquis del Pantógrafo  
Medidas en MM



# Hypertherm®

## powermax1000® G3 SERIES™

*The performance standard for air plasma cutting*



**3/4"**  
(19 mm)

*Recommended capacity*

**1"**  
(25 mm)

*Maximum capacity*

**1 1/4"**  
(32 mm)

*Severance capacity*

ISO 9001



# powermax1000<sup>®</sup> G3 SERIES<sup>™</sup>

*The third generation of plasma cutting has a second great product!*

## *The benefits of Hypertherm technology -*

- Superior speed and cutting capacity
- Longer parts life
- Lower operating cost
- Higher-quality cuts
- Safety
- Reliability
- Ease of use

*- in a robust, portable cutting system.*



## *Hypertherm - the world leader in plasma cutting technology*

When you do only one thing, you'd better do it better than anyone else. As the only major manufacturer to focus exclusively on plasma cutting technology, Hypertherm is committed to providing the highest quality systems in the world: improving the performance, reliability and value of our systems, and serving and supporting Hypertherm users. This commitment to technology leadership, quality and support makes Hypertherm the first choice of the true cutting professional.

## *Superior performance by hand or machine*

The Powermax1000 is the latest addition to the Powermax G3 Series. With advanced technologies in both power supply and torch,



Hypertherm G3 products cut faster and more economically than any system available today. The Powermax1000's Auto-voltage<sup>™</sup> circuit provides automatic adjustment to any input voltage from 200 to 600 volts, 1- or 3-phase (CE 230 to 400 V 3-phase only). A state-of-the-art, microprocessor-based architecture assures optimum system reliability. Add to this Hypertherm's advanced torch technology and easy-to-read controls, and you have the most advanced plasma cutter money can buy.

- **Recommended capacity:** metals to ¾ inch (19 mm) at cutting speeds of 22 inches (559 mm) per minute.
- **Maximum capacity:** metals to 1 inch (25 mm) at cutting speeds of 12 inches (304 mm) per minute.
- **Severance capacity:** rough cut on metals up to 1 ½ inches (32 mm) at low speed.

The cut capacities above are on mild steel. Some metals, such as aluminum and stainless steel, may require up to 20% reduction in cut speed and capacity.

## *Machine torch operation*

- **Recommended capacity:** Up to ¾ inch (19 mm).
- **Maximum capacity:** Up to 1 ½ inches (32 mm). Cutting above requires an edge start.

## *The power supply: the heart of the machine*

Advanced, intelligent technology gives the Powermax1000 the power to cut with greater speed, quality and efficiency.

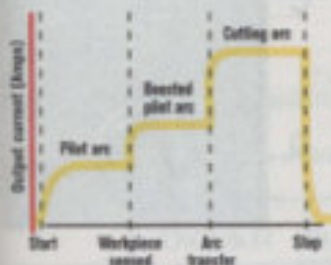
- 60-amp, 8.4-kilowatt output provides ample power for clean, quick cutting.
- Auto-voltage runs on voltages from 200 to 600 volts, 1- or 3-phase, (CE 230 to 400 V 3-phase only) without the need for manual rewiring.
- New Boost Conditioner<sup>™</sup> circuit compensates for input voltage variation.
- Advanced, digitally-controlled inverter design delivers continuously adjustable, constant current output from 20 to 60 amps, permitting high-quality cuts over a wide range of metal thicknesses.
- An active electronic pilot arc controller for cutting expanded metal or grating.
- New gouging setting for easier operation and faster metal removal.
- CNC/robotic machine interface is standard on all units, allowing automated control and rapid changeover to mechanized operation.



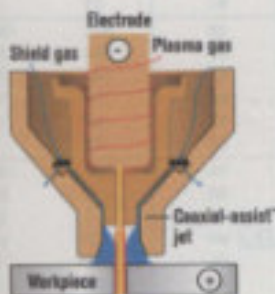
**The torch: intelligent design combines performance, durability, comfort and safety**

The Powermax 1000 features Hypertherm's patented T60 safety trigger torch and T60M mechanized torch, which deliver outstanding cut performance, reliability and operator comfort.

- The longest consumable life in the industry, and we'll prove it. Patented HyLife® electrodes last longer than ordinary designs.
- Patented Dual-threshold™ pilot circuit significantly reduces nozzle wear by boosting pilot current precisely when needed.



- Patented nozzle shield lets you drag the torch on the workpiece at full output, without damaging consumables, and protects the nozzle from molten metal spray and double arcing.
- Postflow cooling reduces torch stress.
- Hypertherm's patented Coaxial-assist™ jet design boosts cutting speed as much as 20% over conventional designs.



- Hypertherm's ETR™ (Easy Torch Removal) system allows for easy switching between manual and mechanized torches. It also features a strain relief designed for durability.
- Hypertherm's patented safety trigger protects against accidental starts. Interlocks deactivate the torch when the consumable parts are removed, using a durable mechanical contact.

- No breakable ceramic parts.
- Patented "blow-back" technology provides a pilot arc without excessive high-frequency interference.
- Consumables for gouging, extended-nozzle cutting, pipe saddle cutting and other applications.

**Engineered for superior reliability**

The Powermax 1000 is designed for heavy use under the harshest conditions.

- Mechanical and electrical designs are validated through aggressive, accelerated testing.
- New fan-on-demand feature minimizes dust ingestion.
- Chemically cross-linked torch cable jacket provides improved resistance to molten spray and cut-through.
- CSA/NRTL and CE certifications comply with the highest safety standards.
- IP23CS compliance for resistance to water damage.
- The Powermax 1000 is backed by a full three-year power supply warranty and a one-year torch warranty. No parts excluded. Examine competitive policies closely.

**Options for specialized requirements**

**FINECUT™ CONSUMABLES** for superior cut quality on thin plate, mild and stainless steel.

**CIRCLE CUTTING GUIDE**

**LEATHER CABLE COVERS** for torch leads.

**AIR FILTRATION KIT** with a .85 micron filter and auto-drain filter bowl.

**WHEEL KIT** for easy mobility.

**HEAT SHIELD** protects hands from excessive reflective heat.



**Relative cutting cost, Powermax 1000 vs. competitors**  
1/2" (12 mm) mild steel



Operating cost calculations are based on consumable price, tested consumable life, tested cutting speed, estimated labor and power costs. Competitive units are in the 50 - 60 amp cutting range.



# 10 powermax1000 G3 SERIES

## High-performance portable plasma cutting system

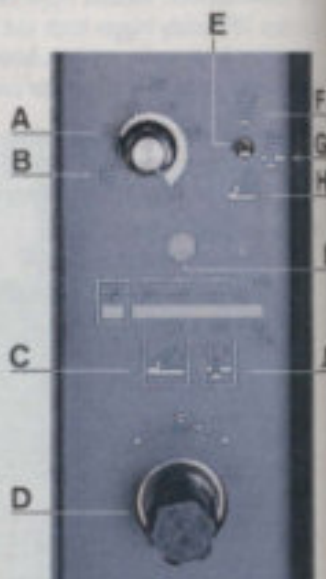
### Powermax 1000 G3 Series standard system components

- Power supply
- T60 or T60M torch
- Spare consumables
- Work cable with clamp 15 feet (4.5 m)
- Primary power cable

### Options - (Part number)

- Circle cutting guide - 027668
- Wheel kit - 128646
- Leather cable covers - 024548
- Air filtration kit - 128647
- Extended work cable - 128717
- Hand heat shield - 128658

- A: Cutting-current output control, 20 - 60 amps
- B: Gas test/set position
- C: Air pressure range, gouging mode
- D: Air pressure adjust control knob
- E: Cutting mode selector switch
- F: Pilot arc control mode
- G: Normal cutting mode
- H: Gouging mode
- I: Power on indicator
- J: Air pressure range, cutting mode

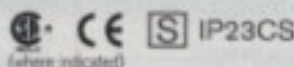


### Ordering information

	Systems part numbers		
	With 25' (7.5 m) torch	With 50' (15 m) torch	With 75' (23 m) torch
<b>200 - 600 V, 1/3-PH, CSA</b>			
Hand system	083179	083179	083210
Machine system	083182	083183	083212
<b>230 - 400 V, 3-PH, CE</b>			
Hand system	083192	083193	083211
Machine system	083194	083195	083213

### Specifications

Input voltages	200 - 600 V, 1/3-PH, 50 - 60 Hz, CSA 230 - 400 V, 3-PH, 50 - 60 Hz, CE
Input current @ 8.4 kW	200/208/230/240/480 V, 1-PH: 50/48/44/43/22 A 200/208/230/240/400/480/600 V, 3-PH: 30/29/26/24/15/13/11 A
Output voltage	140 VDC
Duty cycle @ 40° C (104° F)	50% @ 80 A, 230 - 600 V, 3-PH 50% @ 60 A, 230 - 480 V, 1-PH 40% @ 60 A, 200 - 208 V, 3-PH 40% @ 60 A, 200 - 208 V, 1-PH
Maximum OCV	300 VDC
Dimensions	23.1" (586 mm) D; 10.7" (271 mm) W; 19.6" (496 mm) H
Weight with torch	83 lbs (37 kg)
Gas supply	Clean, dry, oil-free air or nitrogen
Flow rate	400 acfm, 6.7 cfm (189 l/min) at 90 psi (6.2 bar)
Flow pressure	70 psi (4.8 bar) flowing, 25' leads 75 psi (5.1 bar) flowing, 50' leads



### Operating data

	Hand torch	Machine torch
Recommended capacity	1/2" (12 mm)	1/2" (12 mm)
Maximum capacity	1" (25 mm)	1/2" (12 mm)
Severance capacity	1 1/2" (32 mm)	-

Material	Thickness (Inches) (mm)	Current (amp)	Maximum travel speed* (ipm) (mm/min)
Mild steel	26 GA. 0.5	25	638 16205
	19 GA. 3.4	40	151 3835
	1/2 6.4	60	132 3353
	3/8 10	60	83 1600
	1/4 12	60	42 1067
	1/8 16	60	31 787
Aluminum	1/8 19	60	22 559
	1/8 0.8	25	610 15494
	1/4 3.2	40	304 7682
	3/8 6.4	60	145 3683
	1/2 10	60	74 1880
	3/4 12	60	51 1295
Stainless steel	1/8 16	60	33 838
	26 GA. 0.5	25	631 16027
	14 GA. 1.9	40	221 5613
	1/2 6.4	60	110 2794
	3/8 10	60	53 1345
	1/4 12	60	35 880
1/8 16	60	26 660	
1/8 19	60	18 457	

\*Maximum travel speeds are the results of Hypertherm's laboratory testing. For optimum cut performance, actual cutting speeds may vary based on different cutting applications. Refer to the operator's manual for more details.

Hypertherm, Powermax, G3 Series, HyLife, Boost Conditioner, Dual-Threshold, Auto-Voltage, Coaxial assist, ETR (Easy Torch Removal) and FireCut are trademarks of Hypertherm, Inc. and may be registered in the United States and/or other countries.

## Hypertherm

The world leader in plasma cutting technology™

www.hypertherm.com

Hypertherm, Inc. USA 800-643-3441 Tel 603-643-3352 Fax manual.info@hypertherm.com

Hypertherm Automation, LLC USA 800-298-7970 Tel 603-298-7977 Fax info@hyperthermautomation.com

Hypertherm Plasmafabrik, GmbH Deutschland 49 6181 58 2100 Tel 49 6181 58 2134 Fax

HTDeutschland.info@hypertherm.com

Hypertherm (S) Pte Ltd, Singapore 65 6 841 2489 Tel 65 6 841 2490 Fax

HTSingapore.info@hypertherm.com

Hypertherm Branch of Hypertherm UK, LLC England 00 800 3324 9737 Tel 00 800 4973 7329 Fax

HTUK.info@hypertherm.com

France 00 800 3324 9737 Tel 00 800 4973 7329 Fax HTFrance.info@hypertherm.com

Hypertherm S.r.l. Italia 39 02 725 46 312 Tel 39 02 725 46 400 Fax HTItalia.info@hypertherm.com

Hypertherm Europe B.V. Nederland 31 165 596907 Tel 31 165 596901 Fax

HTEurope.info@hypertherm.com

Japan 81 0 559 75 7387 Tel 81 0 559 75 7376 Fax HTJapan.info@hypertherm.com

HYPERTHERM BRASIL LTDA 55 11 6482 1087 Tel 55 11 6482 0591 Fax HTBrazil.info@hypertherm.com

© Copyright 6/05 Hypertherm, Inc. Revision 4  
860240 North American



# davonis

MAQUINAS HERRAMIENTA  
IMPORTACION - EXPORTACION

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
ALVEAR Y CASTELLI  
(2600) VENADO TUERTO  
SANTA FE  
Tel: 03462-434800 / cel 0346215503872  
E-mail: mariom.uto@gmail.com

At: Sr. Mario Marchisio

Ref: Presupuesto N°: 11821

De nuestra consideración:

De acuerdo a lo solicitado por Uds., nos es grato cotizarles lo siguiente:

- 1 TRC220.14 CILINDRADORA MOTORIZADA DE 3 RODILLOS MARCA BIRLIK, MODELO MSMS 1530 x 6,0 mm, DIAMETRO DE RODILLOS 170 mm, CON AJUSTE DEL RODILLO TRASERO MOTORIZADO, CUERPO DE CHAPON DE ACERO, COMANDO ELECTRICO A DISTANCIA MEDIANTE PEDALERA DOBLE



**CILINDRADORA MOTORIZADA DE 3 RODILLOS PARA CHAPA**  
**MARCA BIRLIK, MODELO MSMS 1530 x 6 mm**  
**(CODIGO TRC220.14)**

**CARACTERISTICAS TECNICAS PRINCIPALES:**

CAPACIDAD MAXIMA DE CURVADO	6	mm
CAPACIDAD MAXIMA DE PRECURVADO	4	mm
LONGITUD MAXIMA DE CURVADO	1500	mm
DIAMETRO DE LOS RODILLOS	170	mm
LONGITUD MINIMA DE PRECURVADO	255	mm
POTENCIA DE LOS MOTORES	5,5 + 4	HP
LARGO	3100	mm
ANCHO	1020	mm
ALTO	1120	mm
PESO NETO SIN EMBALAJE	2440	KG

# davonis

MAQUINAS HERRAMIENTA  
IMPORTACION - EXPORTACION

## CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

- DISEÑADA PARA TRABAJAR DE LA MEJOR MANERA EL CURVADO DE CHAPAS
- TODOS LOS RODILLOS ESTAN CONSTRUIDOS EN ACERO DE ALTA CALIDAD
- TODOS LOS RODILLOS POSEEN COMBA PARA EQUILBRAR LA FLEXION DURANTE EL CURVADO
- EL RODILLO SUPERIOR PUEDE SER MOVIDO DESDE EL FRENTE
- EXTENSION DE RODILLOS PARA TOMAR PEQUEÑOS PERFILES CURVADOS Y OBTENER DE LOS MISMOS SU MAXIMA PERFORMANCE (COLOCANDO RODILLOS EN FORMA OPCIONAL)
- POSIBILIDAD DE CURVADO CONICO
- MOTORIZACION DE LOS RODILLOS SUPERIOR E INFERIOR
- MOTORREDUCTOR ESPECIALMENTE DISEÑADO PARA EL SERVICIO CONTINUO CERRADO EN BAÑO DE ACEITE
- RODILLO TRASERO PARA PRECURVADO, MOTORIZADO
- CONSTRUCCION PROTEGIDA CONTRA POLVOS
- EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD ELECTROMECHANICO PARA LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA (CE)
- PANEL DE CONTROL MOVIL CON RUEDAS
- TABLERO ELECTRICO CON PROTECCIONES ELECTROMECHANICAS
- COMANDOS CONECTADOS CON 24 VOLT
- MANUAL DE INSTRUCCIONES Y MANTENIMIENTO

## ACCESORIOS OPCIONALES

- DIFERENCIA POR MOTOR PRINCIPAL Y MOTOR DEL RODILLO TRASERO CON FRENO
- SISTEMA DE LECTURA DIGITAL PARA MEDICION DEL AVANCE EN EL CILINDRADO CONICO
- DIFERENCIA POR RODILLOS TEMPLADOS Y RECTIFICADOS
- RODILLOS PARA CURVAR PERFILES INSTALADOS EN UN EXTREMO DE LA CILINDRADORA
- SISTEMA DE SOPORTE CENTRAL PARA LOS RODILLOS

## NOTAS:

1. TODAS LAS CAPACIDADES DE CURVADO SE TIENEN QUE REDUCIR AL 50% PARA EL CURVADO CONICO.
2. DEBIDO A LAS MEJORAS QUE PUEDA SUFRIR EN UN FUTURO, EL FABRICANTE SE RESERVA EL DERECHO DE MODIFICAR ESTAS CARACTERISTICAS TECNICAS Y EL EQUIPAMIENTO SIN PREVIO AVISO.

**Precio: US\$ 15592 + IVA 10,5 %**



# davonis

MAQUINAS HERRAMIENTA  
IMPORTACION - EXPORTACION

- 1 H451.15** PRENSA EXCENTRICA INCLINABLE DE CARRERA REGISTRABLE  
MODELO J23-16D SIN RIENDAS,  
CAPACIDAD 16 TN, CARRERA  
VARIABLE 0-70 MM, CANTIDAD DE  
GOLPES POR MINUTO 125,  
DIMENSIONES DE LA MESA 480 x 320  
MM, DISTANCIA ENTRE LAS PAREDES  
DEL CUERPO 220 MM, DISTANCIA  
ENTRE EL CENTRO DEL CEPO Y EL  
CUERPO 170 MM, POTENCIA DEL  
MOTOR 2 HP, PESO 1080 KG, INCLUYE  
CUBRE VOLANTE, CORREA Y BIELA,  
DISCO FUSIBLE DE SOBRECARGA,  
TABLERO CON COMANDOS  
CONECTADOS CON BAJO VOLTAGE,  
LAMPARA DE TRABAJO, NUEVA,  
ORIGEN REPUBLICA POPULAR CHINA



Balancines (H451.05 al 60)

**PRENSA EXCENTRICA INCLINABLE  
CON CARRERA REGISTRABLE MODELO J23-16D (SIN RIENDAS)  
(CODIGO H451.15)**

**CARACTERISTICAS TECNICAS GENERALES:**

PRESION NOMINAL	16	TN
REGISTRO DE CARRERA	2	mm
CARRERA VARIABLE	0-70	mm
ALTURA MAXIMA ENTRE LA MESA Y EL CEPO	230	mm
REGISTRO DEL CEPO	70	mm
ALTURA MINIMA ENTRE LA MESA Y EL CEPO	160	mm
CANTIDAD DE GOLPES POR MINUTO	125	
DIMENSIONES DE LA MESA	480 x 320	mm
DIAMETRO DEL AGUJERO DE LA MESA	100	mm
DIMENSIONES DE LA BASE DEL CEPO	200 x 180	mm
DIAMETRO DEL AGUJERO DEL CEPO	40	mm
LARGO DEL AGUJERO DEL CEPO	60	mm
DISTANCIA ENTRE LAS PAREDES DEL CUERPO	220	mm
DISTANCIA ENTRE EL CENTRO DEL CEPO Y EL CUERPO	170	mm
ESPESOR DE LA SOBREMESA	60	mm
INCLINACION MAXIMA DEL CUERPO	25	grados
POTENCIA DEL MOTOR	2	HP
DIMENSIONES EXTERIORES (FRENTE, PROFUNDIDAD, ALTURA)	1150 x 900 x 1910	mm
PESO NETO SIN ACCESORIOS NI EMBALAJE	1080	kg

**EQUIPAMIENTO NORMAL PROVISTO CON LA MAQUINA:**

- 01) DISCO FUSIBLE DE SOBRECARGA MONTADO EN EL CEPO.
- 02) CUBRE VOLANTE / CORREA.

# davonis

MAQUINAS HERRAMIENTA  
IMPORTACION - EXPORTACION

- 03) CUBRE BIELA.  
04) TABLERO ELECTRICO CON PROTECCIONES TERMICAS, COMANDOS CONECTADOS CON BAJO VOLTAJE.  
05) BRAZO CON LAMPARA DE TRABAJO.  
06) MOTOR.  
07) PLANILLAS DE VERIFICACION Y CONTROL SEGUN NORMAS.  
08) MANUALES DE INSTRUCCIONES Y DESPIECE.  
09) HERRAMIENTAS Y LLAVES DE SERVICIO.

**NOTA:**

DEBIDO A LAS MEJORAS QUE PUEDA SUFRIR EN UN FUTURO, EL FABRICANTE SE RESERVA EL DERECHO DE MODIFICAR ESTAS CARACTERISTICAS TECNICAS Y EL EQUIPAMIENTO SIN PREVIO AVISO.

**Precio:** US\$ 3690 + IVA 10,5 %

- 1 H451.20** PRESNA EXCENTRICA INCLINABLE DE CARRERA REGISTRABLE MODELO J23-25D SIN RIENDAS, CAPACIDAD 25 TN, CARRERA VARIABLE 0-80 MM, CANTIDAD DE GOLPES POR MINUTO 100, DIMENSIONES DE LA MESA 600 x 400 MM, DISTANCIA ENTRE LAS PAREDES DEL CUERPO 260 MM, DISTANCIA ENTRE EL CENTRO DEL CEPO Y EL CUERPO 210 MM, POTENCIA DEL MOTOR 3 HP, PESO 1900 KG, INCLUYE CUBRE VOLANTE, CORREA Y BIELA, DISCO FUSIBLE DE SOBRECARGA, TABLERO CON COMANDOS CONECTADOS CON BAJO VOLTAGE, LAMPARA DE TRABAJO, DISPARO ELECTRICO MEDIANTE DOBLE COMANDO DE SEGURIDAD MANO-PIE, NUEVA, ORIGEN REPUBLICA POPULAR CHINA

**PRESNA EXCENTRICA INCLINABLE  
CON CARRERA REGISTRABLE MODELO J23-25D (SIN RIENDAS)  
(CODIGO H451.20)**

**CARACTERISTICAS TECNICAS GENERALES:**

PRESION NOMINAL	25	TN
REGISTRO DE CARRERA	2,5	mm
CARRERA VARIABLE	0-80	mm
ALTURA MAXIMA ENTRE LA MESA Y EL CEPO	250	mm
REGISTRO DEL CEPO	80	mm
ALTURA MINIMA ENTRE LA MESA Y EL CEPO	170	mm
CANTIDAD DE GOLPES POR MINUTO	100	
DIMENSIONES DE LA MESA	600 x 400	mm
DIAMETRO DEL AGUJERO DE LA MESA	120	mm
DIMENSIONES DE LA BASE DEL CEPO	250 x 210	mm
DIAMETRO DEL AGUJERO DEL CEPO	40	mm
LARGO DEL AGUJERO DEL CEPO	70	mm
DISTANCIA ENTRE LAS PAREDES DEL CUERPO	260	mm
DISTANCIA ENTRE EL CENTRO DEL CEPO Y EL CUERPO	210	mm
ESPESOR DE LA SOBREMESA	70	mm



# davonis

## MAQUINAS HERRAMIENTA IMPORTACION - EXPORTACION

INCLINACION MAXIMA DEL CUERPO	25	grados
POTENCIA DEL MOTOR	3	HP
DIMENSIONES EXTERIORES (FRENTE, PROFUNDIDAD, ALTURA)	1325 x 990 x 2140	mm
PESO NETO SIN ACCESORIOS NI EMBALAJE	1900	kg

### EQUIPAMIENTO NORMAL PROVISTO CON LA MAQUINA:

- 10) DISCO FUSIBLE DE SOBRECARGA MONTADO EN EL CEPO.
- 11) CUBRE VOLANTE / CORREA.
- 12) CUBRE BIELA.
- 13) LUBRICACION FORZADA CENTRALIZADA.
- 14) TABLERO ELECTRICO CON PROTECCIONES TERMICAS, COMANDOS CONECTADOS CON BAJO VOLTAJE.
- 15) DOBLE COMANDO DE SEGURIDAD (MANO-PIE)
- 16) BRAZO CON LAMPARA DE TRABAJO.
- 17) MOTOR.
- 18) PLANILLAS DE VERIFICACION Y CONTROL SEGUN NORMAS.
- 19) MANUALES DE INSTRUCCIONES Y DESPIECE.
- 20) HERRAMIENTAS Y LLAVES DE SERVICIO.

### NOTA:

DEBIDO A LAS MEJORAS QUE PUEDA SUFRIR EN UN FUTURO, EL FABRICANTE SE RESERVA EL DERECHO DE MODIFICAR ESTAS CARACTERISTICAS TECNICAS Y EL EQUIPAMIENTO SIN PREVIO AVISO.

**Precio: US\$ 5990 + IVA 10,5 %**

### Características técnicas: Según detalles adjuntos.

**Plazo de entrega:** Inmediato salvo venta, una vez aclarados todos los detalles técnico comerciales, previa recepción de su Orden de compra y la aceptación del presente presupuesto.

**Forma de pago:** A convenir.

**Bonificaciones:** a) -4% efectuando transferencia bancaria 100% anticipada o entregando cheque al día sin la leyenda no a la orden previa recepción de su Orden de Compra y la aceptación del presente presupuesto.

b) -6% entregando efectivo previa recepción de su Orden de Compra y la aceptación del presente presupuesto.

c) Otras a convenir de acuerdo a monto final de compra, la forma de pago y el plazo de entrega.

**NOTA:** a) Se aceptarían plazos de pago distintos a contado efectivo o transferencia bancaria 100% anticipada únicamente a personas o empresas que estén calificadas por nuestro departamento de créditos.

b) En el caso de clientes del interior del país, se entregará la mercadería una vez recibidos los cheques o acreditación de la transferencia bancaria.

# davonis

## MAQUINAS HERRAMIENTA IMPORTACION - EXPORTACION

**PRECIOS:** Se entienden cotizados en dólares USS, no incluyen IVA y se basan en los derechos gravámenes, servicios portuarios e impuestos que inciden sobre la importación del material cotizado, vigentes a la fecha.

El precio final resultará de la conversión del valor cotizado en DOLARES (USS) a Pesos, tomando como base la paridad cambiaria del Dólar Libre, tipo vendedor al cierre del día anterior al pago efectivo, y de las variaciones que a ese día hayan sufrido los demás.

**CLAUSULA DE ACEPTACIÓN TACITA:** El comprador acepta que la sola emisión de la Orden de Compra, o la recepción del material amparado en este presupuesto, implica la aceptación plena de las cláusulas arriba citadas, aun si las mismas no figuran específicamente explicitadas en la Orden de Compra.

**Lugar de entrega:** Calle 74 (Diego Pombo) N° 4346 - San Martín - Buenos Aires (el costo del flete y el seguro de la mercadería queda a cargo de la firma compradora).

**Garantía:** 6 meses por todo defecto de fabricación o falla de materiales (no incluye viáticos, hotel, comidas ni fletes por recepción o envío de material a reparar).

Esperando sea esta oferta de vuestro interés, aprovechamos la oportunidad para saludarlos con la consideración más distinguida.

**ORLANDO CANNIZZO**





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
 ALVEAR Y CASTELLI  
 (2600) VENADO TUERTO  
 SANTA FE  
 Cel: 03462-15503872  
 E-mail: mariom.uts@gmail.com

Estimado Mario:

Haciendo referencia a las máquinas que solicitó para su proyecto que está realizando, nos complace hacerle llegar la siguiente información adjuntada en este e-mail, y en la siguiente tabla especificamos las dimensiones de las máquinas solicitadas.

Máquina	Ancho (mm)	Largo (mm)	Alto (mm)	Características Generales
Lijadora metálica (catálogo)	600	1000	1000	- Pot. Motor 2 Hp - Trifásico
Taladradora de columna - modelo CBM 16 (catálogo)	250	440	1650	- Capacidad taladro 5/8" (16 mm) - Carrera usillo 80 mm - Pot. Motor 1/2 Hp
Taladradora de columna - modelo CBM 19/23 (catálogo)	285	545	1600	- Capacidad taladro 3/4" (19 mm) - Carrera usillo 80 mm - Pot. Motor 3/4 Hp
Pulidora eléctrica para pulido de caras planas en acero inoxidable (no está en el catálogo)	700	700	1000	- Pot. Motor 3 Hp - Trifásico - Arranque estrella-triángulo - Tensión triángulo 380 v - Tensión estrella 660 v
Pulidora eléctrica para pulido de caños en acero inoxidable, tipo banda (ver foto adjunta)	3000	1500	1300	- Pot. Motor 5,5 Hp - Trifásico - Arranque estrella-triángulo - Tensión triángulo 380 v - Tensión estrella 660 v

Sin otro particular, lo saludo muy atentamente, Marcelo Alderette.-



## Pulidora Eléctrica para Pulido de Caños en Acero Inoxidable, Tipo Banda







## Taladradoras de Bancada y Columna 16 mm. 5/8"

- Accesorios Normales:  
Tuerca extractora de mandril  
Llave interruptora  
Nonio con tope profundidad
- Tipos de Mesa:  
Mesa Fija  
Mesa Reversible  
Mesa Reversible con morsa
- Columna de fundición gris rectificada
- Con motor 60 Hz, incrementar 20 % RPM
- Husillo montado sobre rodamientos. Precisión de rotación del husillo según normas IRAM 5363.
- **IMPORTANTE:** Todos estos modelos cuentan con resguardo de poleas según decretos reglamentarios de seguridad industrial.  
Cuentan además con una total estandarización de piezas, lo que facilita la provisión de repuestos.



Características	GACELITA	GACELITA COMPLETA	GACELA	AB 16	ABM 16	CBM 16
Capacidad de taladrado	16 mm - 5/8"					
Diámetro de columna	74 mm					
Carrera del husillo	80 mm					
Cono husillo	B 18 - DIN 238					
Velocidades del husillo	2100-1340-830-430 RPM					
Motor	-	1/2 HP-1400 RPM	-	-	1/2 HP-1400 RPM	
Dimensión útil mesa	215 X 230		237 X 237			
Dimensión útil base	225 X 235 mm					235 x 235 mm
Dimensión total base	250 X 440 mm					285 x 500 mm
Distancia husillo - columna	190 mm					
Distancia husillo - base	540 mm	c/ mandril 475 mm	540 mm		c/ mandril 475 mm	c/ mandril 1120mm
Dist. máx. husillo - mesa	460 mm	c/ mandril 395 mm	385 mm	350 mm	c/ mandril 285 mm	c/ mandril 930 mm



Altura total	990 mm					1650 mm
Peso	45 Kg.	49 Kg.	52,5 Kg.	64 Kg.	68 Kg.	73 Kg.
Diámetro Cremallera	50 mm.					
Abertura Morsa	-			95 mm.		
Mandril	-	16 mm.	-	16 mm.		
Código de Producción	01-00030-00	01-00032-00	01-00029-00	01-00025-00	01-00034-00 (monofásico) 01-00039-00 (monofásico) 01-00036-00 (trifásico)	01-00035-00 (monofásico) 01-00037-00 (trifásico)

### Taladradoras de Columna y Bancada 19/23 mm.



Modelo ABM

- Accesorios Normales:  
Motor  
Mesa reversible con morsa  
Llave interruptora  
Nonio con tope profundidad
- Columna de fundición gris rectificada
- Con motor 60 Hz, incrementar 20 % RPM
- Husillo montado sobre rodamientos. Precisión de rotación del husillo según normas IRAM 5363.
- **IMPORTANTE:** Todos estos modelos cuentan con resguardo de poleas según decretos reglamentarios de seguridad industrial. Cuentan además con una total estandarización de piezas, lo que facilita la provisión de repuestos.



Modelo CBM





## Características

	ABM 19/23		CBM 19/23	
Capacidad de taladrado	Acero 19 mm - 3/4" Fund. 23 mm - 7/8"			
Diámetro de columna	80 mm			
Diámetro cremallera	50 mm			
Carrera del husillo	80 mm			
Superficie útil mesa	237 x 237 mm			
Superficie útil base	235 x 235 mm			
Superficie total base	545 x 285 mm			
Abertura morsa	95 mm			
Altura total	1020 mm		1600 mm	
Distancia husillo - columna	237 mm			
Distancia husillo - mesa	c/ mandril 345 mm		c/ mandril 925 mm	
Dist. máx. husillo - base	c/ mandril 535 mm		c/ mandril 1115 mm	
Motor	3/4 HP 1400 rpm			
Peso	85 Kg.		108 Kg.	
Velocidad	c/variador 120-250-470-1210-1400-1800			
Cono husillo	Cono morse 2			
Variador de Velocidad	Sí			
Tipo Motor	Monofásico	Trifásico	Monofásico	Trifásico
Código de Producción	01-00051-00	01-00059-00	01-00053-00	01-00060-00

# Amoladora Eléctrica

Electric Grinder  
Amoladora Eléctrica

## BARBERO

NCM 840.111



CODIGO Code Codigo	MODELO Model Modelo	POTENCIA Power Potencia	TENSION Voltage Tensión	RPM RPM RPM	PIEDRA Stone Pedra
01.00260.00	Amoladora BARBERO 0.5-M	0.5 HP	Monof. 220 V-50 Hz	2850	150 x 19 x Ø19 mm
01.00261.00	Amoladora BARBERO 0.75-M	0.75 HP			6" x 3/4" x 3/4"
01.00262.00	Amoladora BARBERO 1-M	1 HP	175 x 25 x Ø19 mm		7" x 1" x 3/4"
01.00263.00	Amoladora BARBERO 1-T	1 HP	200 x 25 x Ø19 mm		8" x 1" x 3/4"
01.00270.00	Amoladora BARBERO 2-T	2 HP	Trif. 380 V-50 Hz		250 x 25 x Ø32 mm

Barbero Catamarca S.A.  
Av. 9 de Septiembre 3795  
X2400BUL San Francisco - (Cba.) Argentina  
Tel. ++54 3564 439000 - Fax ++54 3564 434834  
morsa@barbero.com.ar  
[www.barbero.com.ar](http://www.barbero.com.ar)

Trabajo Argentino



# Amoladora Eléctrica

Electric Grinder / Amoladeira Elétrica

## Principales Características

### Main Technical Characteristics / Principais Características Técnicas

**CARCAZA:** El diseño de las amoladoras de banco Barbero fue especialmente realizado para atender las distintas tareas que usted requiere.

El modelo de carcasa extendida otorga gran accesibilidad a los lados y al frente de la piedra, permitiendo amolar a lo largo, como también amolar piezas con formas extrañas sin interferencia de la carcasa del motor.

Cuando la piedra se consume, el diseño del cuerpo permite al operario trabajar cómodamente.

**FRAME:** The design of Barbero bench grinder was especially done to satisfy the different needs you have.

The extended frame model gives great accessibility to the sides and front of the stone, thus making it possible to grind at length as well as to grind pieces with strange forms without interference from the motor frame.

When the stone wears out, the body design allows the worker to work comfortably.

**CARCAÇA:** O desenho das amoladeiras de banco Barbero foi especialmente feito para atender as diferentes tarefas que o senhor tem requerido. O modelo de carcasa outorga grande acessibilidade por todos os lados e em frente da pedra, permitindo amolar longitudinalmente, além disso, amola peças com forma esquisita sem interferência da carcasa do motor. Quando a pedra se consume, o desenho do corpo permite ao operário trabalhar com comodidade.

**BE:** El eje del motor está montado sobre rodamientos a bolas, permitiendo operaciones suaves y silenciosas.

**SHAFT:** The motor shaft is mounted on ball bearings, thus allowing soft and silent operations.

**EIXO:** O eixo do motor está montado sobre rolamentos a bolas, permitindo operações silenciosas e macias.

## Accesorios

### Accessories / Acessorios

**Pedestal para Amoladora:** Estable, permite una instalación portátil o permanente de la amoladora. De altura conveniente y vaso para enfriamiento de piezas.

**Support for grinder:** Stable, it allows a portable or permanent installation of the grinder. Of convenient height and receptacle for piece cooling.

**Pedestal para amoladeiras:** Estável, permite uma instalação portátil ou permanente da amoladeira. De comprimento conveniente e recipiente para esfriamento de peças.

### Banco de Lijado o Rebabado con Banda Esmeril

La amoladora puede adaptarse perfectamente para realizar dichas tareas.

Requiere contar con:

- Amoladora BARBERO 1-T
- Rola de contacto de 180 x 75mm.
- Brazo tensor de banda.
- Mesa de pé para brazo tensor.

Se debe utilizar con banda esmeril de 75 x 2000 mm (3" x 80").

### Banding or Sanding Bench with Emery Band

Your grinder can adapt perfectly to perform such tasks. It must have:

- 1-T BARBERO grinder.
- 180 x 75 mm trolley wheel.
- Band tightening arm.
- Support for tightening arm.

It must be used with 75 x 2000 mm emery band (3" x 80").

### Banco de lixado com banda esmeril

A amoladora pode se adaptar perfeitamente para fazer essas tarefas.

Requer contar com:

- Amoladora BARBERO 1-T
- Rola de contato 180 x 75 mm.
- Braço tensor de banda.
- Mesa de pé para braço tensor.

Deve-se usar com banda esmeril de 75 x 2000 mm (3" x 80").

**VELOCIDAD:** El régimen de velocidad es 2850 rpm, lo que permite eliminar material en breve tiempo.

**SPEED:** The speed rate is 2850 rpm, which allows the elimination of material in a short time.

**VELOCIDADE:** O regime de velocidade é de 2850 rpm ( rotações por minuto) o que permite eliminar material em pouco tempo.

**PIEDRA:** Adaptable cada modelo a piedras estándar, de acuerdo a detalle anexo. Posee un protector de piedra robusto, un soporte de pieza ajustable y un protector visual de acrílico que permiten operar con mayor seguridad.

**STONE:** Each model adaptable to standard stones, according to attached detail. It has a solid stone protector, an adjustable piece support and an acrylic visual protector, which make it possible to operate with greater safety.

**PIEDRA:** Adaptável cada modelo a pedras de acordo ao detalhe anexo. Possui um protetor de pedra robusto, um suporte de peça ajustável e um protetor visual de acrílico que permitem trabalhar com maior segurança.

**ENCENDIDO:** Encendido con llave interruptora.

**IGNITION:** Ignition with switch key.

**ACESO:** Acesso com chave interruptora.



CODIGO / Code / Código	MODELO / Model / Modelo
01-00254-00	Mesa de Pé para Braço Tensor / Support for tightening arm / Mesa de pé para braço tensor
01-00264-00	Rola de Contacto 180 x 75mm / 180 x 75 mm trolley wheel / Rola de contato 180 x 75 mm
01-00266-00	Brazo Tensor de Banda / Band tightening arm / Braço tensor de banda
01-00267-00	Pedestal para Amoladora / Support for grinder / Pedestal para amoladeira





Mario:

Respecto a las dobladoras, te comento que la automática DTZL-63 CNC no llega a doblar 3" en acero inoxidable, solo llega a 3" en acero al carbono o 2 1/2" en inoxidable. Para doblar 3" en acero inoxidable con CNC, hay que ir al modelo más grande que no tenemos desarrollado aún.

El modelo más recomendado para doblar 3" en inoxidable es el DTZ-100 el cual solo posee control digital de ángulo.

También te adjunto la cotización del modelo DT2-D68 que si doble 3" en acero inoxidable y es totalmente mecánica (no tiene control digital alguno).

Por todas las máquinas te adjunto cotización e información técnica de las mismas como también sus dimensiones que detallo a continuación. Cualquier información que necesites y que no esté en los folletos me mandas un mail.

Saludos.

Modelo de Máquina	Ancho (m)	Alto (m)	Largo (m)	Peso de la Máquina sola (Kg)	Térmica	Guardamotor	Relé térmico	Llave térmica principal	Consumo máquina en Kw (trifásica)	Motor principal CV
DT2-D68	1,3	1,3	4,2	1800	SI	NO	SI	SI	7	7,5
DTZ100	1,5	1,9	4	2400	SI	SI	NO	SI	9	10
DTZL-40	1,2	1,5	3,9	2000	SI	SI	NO	SI	11	servomotores
DTZL-63	1,4	1,5	3,9	2500	SI	SI	NO	SI	11	12
ABOQ 80	1	1,4	2	500	SI	NO	SI	SI	8	10

## DT2 D-68

### *Máquina curvadora de tubos de tipo universal*

- ✓ Máquina dobladora de tubos Industria Argentina, modelo DT2D-68. Para curvar tubos de acero carbono de hasta  $\varnothing 4"$  por 3mm de espesor.
- ✓ De fácil manejo y regulación. No requiere mano de obra calificada.
- ✓ Totalmente hidráulica, con grampa de frenaje, morsa prensa colisa, cilindro de giro y extractor del mandril hidráulicamente sincronizados.
- ✓ Secuencia de trabajo: sujeción del tubo  $\rightarrow$  curvado  $\rightarrow$  detención  $\rightarrow$  extracción del mandril, hidráulicamente sincronizados.
- ✓ Regulador de velocidad de giro del cabezal.
- ✓ Robusta, construida en chapa y perfiles de acero.
- ✓ Detención de seguridad después de los  $180^\circ$ .
- ✓ Programador angular de cambio automático entre curvas del tipo mecánico de 12 posiciones.
- ✓ 12 topes de profundidad.
- ✓ Amplia gama de matricería. Conformadores, colisas, balas y grampas.

#### Características técnicas:

Capacidad máxima de tubo de acero carbono:  $\varnothing 4"$  (101,6 mm) por 3 mm de espesor

Longitud de carga útil: 3400 mm.

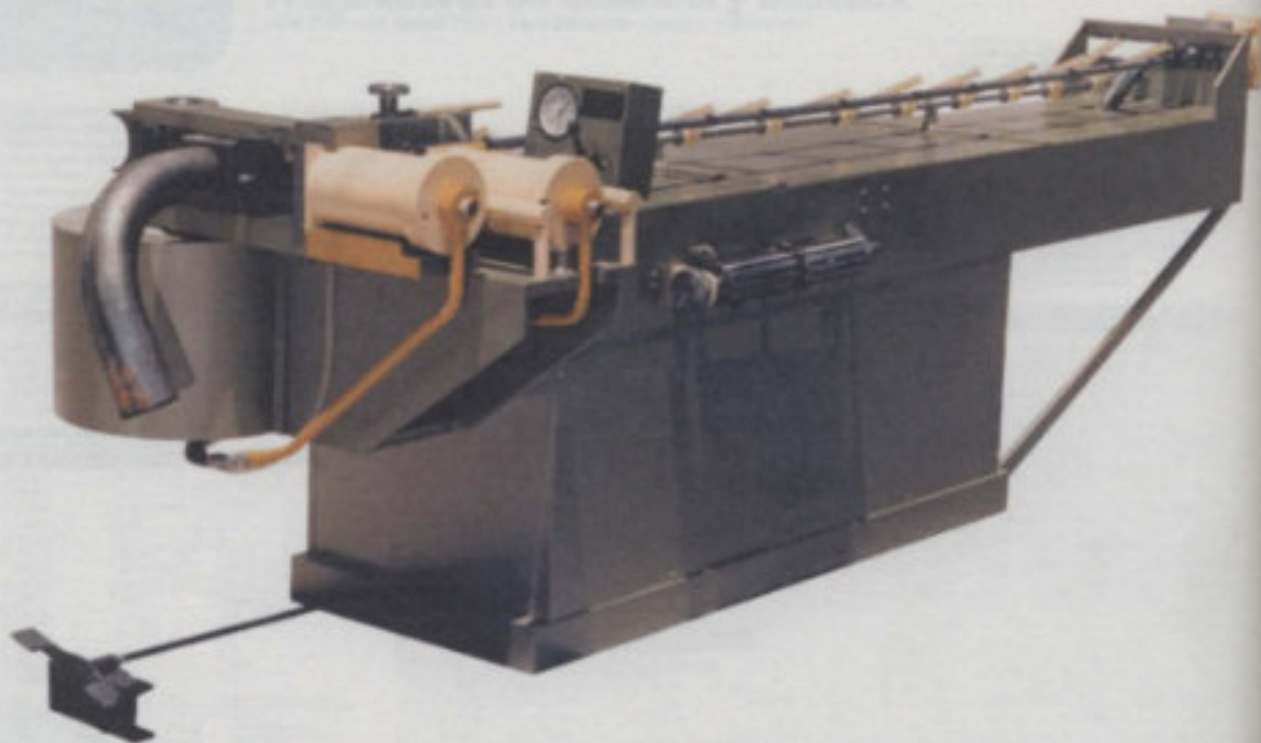
Radio máximo de curvatura: 230 mm en tubo de  $\varnothing 4"$ .

Velocidad de curvado:  $90^\circ$  en 5 seg. hasta tubo de  $\varnothing 2 1/2"$

$90^\circ$  en 9 seg. para tubos mayores.

Ángulo máximo de curvado:  $180^\circ$

Potencia de motor: 7,5 CV, 3 x 220/380 Volts. 50/60 Hz.





## DTZ-100

### *Máquina curvadora de tubos de tipo universal con PLC*

- ✓ Máquina dobladora de tubos, de Industria Argentina, modelo DTZ-100. Para curvar tubos de acero carbono de hasta  $\varnothing 4"$ , por 3 mm de espesor.
- ✓ Totalmente hidráulica, con grampa de frenaje, morsa prensa colisa, cilindro de giro y extractor del mandril hidráulicamente sincronizado.
- ✓ Modo manual y automático.
- ✓ Retorno hidráulico de la colisa.
- ✓ Secuencia temporizada de apertura de la grampa, retorno de la colisa y vuelta a cero del brazo curvador.
- ✓ Retorno de la bala después de la vuelta a cero del cabezal curvador.
- ✓ Con programador de detención angular digital.
- ✓ Seis topes de longitud mecánicos.
- ✓ Gobernada por PLC de marca SIEMENS.
- ✓ Pedal eléctrico móvil.
- ✓ Estructura en chapa de acero plegada, depósito de aceite en la base de la máquina con capacidad para 200 lts.

**Características técnicas:**

Capacidad máxima de tubo de acero carbono:  $\varnothing 4"$  (101,6 mm) por 3 mm de espesor

Radio medio de curvatura: 220 mm (en 4").

Longitud de carga útil: 3400mm.

Radio máximo de curvatura: 250 mm en tubo de  $\varnothing 4"$ .

Velocidad de curvado: 90° en 5 seg. hasta tubo de  $\varnothing 2 1/2"$

90 en 9 seg. para tubos mayores.

Ángulo máximo de curvado: 180°

Potencia de motor: 10 CV, 3 x 380/660 Volts. 50/60 Hz.



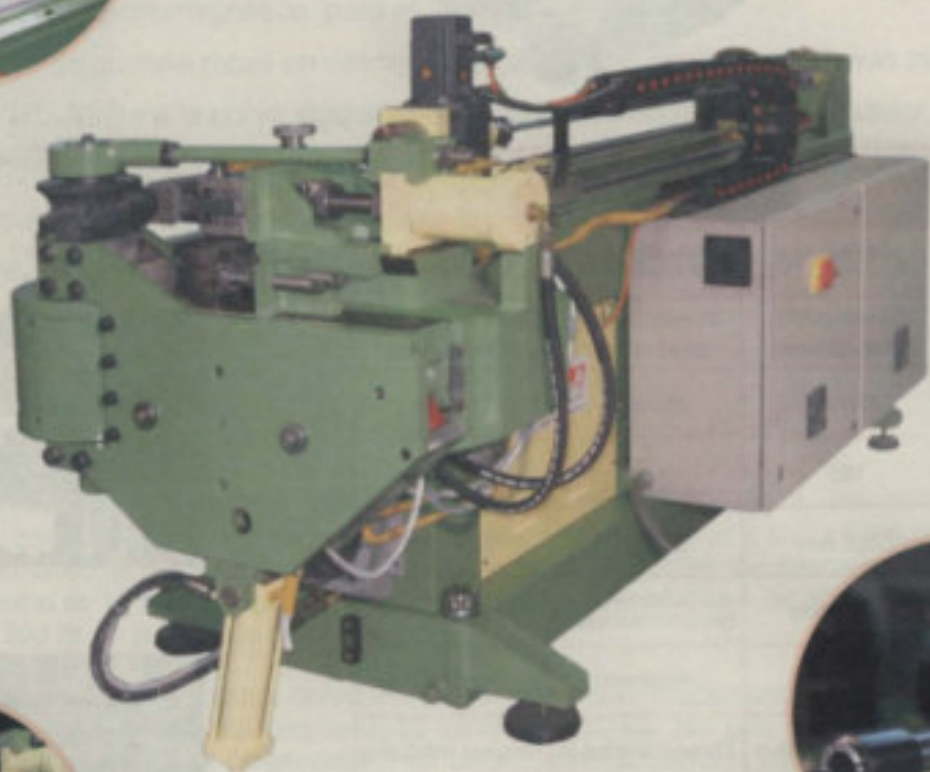


# DMZ<sup>®</sup>

MAQUINARIAS ZEZIOLA SRL



## AUTOMATICA DTZL-63 CNC



**MAQUINARIAS ZEZIOLA S.R.L.**

*Fabrica de curvadoras de tubos y perfiles*

Gustavo A. Becquer 991 (1682) Villa Bosch - Bs. As.

TelFax +54 11 4842-4477 TelFax +54 11 4840-0671

informes@maquinariaszeziola.com www.maquinariaszeziola.com


**MAQUINAS DOBLADORAS DE TUBOS  
Y PERFILES CNC DMZ®**

	DTZL-16	DTZL-40	DTZL-63
Dámetro máximo	16 mm (5/8") (cobre - aluminio)	41 mm (1 5/8") (acero carbono)	63 mm (2 1/2") (acero carbono)
Radio máximo de curvatura	60 mm	150 mm	175 mm
Angulo máximo de curvado	185°	185°	185°
Longitud de carga útil (ampliable)	2000 mm	2200 mm	2200 mm
Movimiento de curvado	Servomotor	Servomotor (opcional hidráulico)	Sistema hidráulico
Movimiento de avance y rotación	Servomotor	Servomotor	Servomotor
Agarre de pinza	Sistema neumático	Sistema hidráulico	Sistema hidráulico
Presiones de grampa y colisa	Sistema neumático	Sistema hidráulico	Sistema hidráulico
Velocidad máxima de curvado	360° / seg.	90° / seg.	42° / seg.
Velocidad máxima de avance	1300mm / seg.	900mm / seg.	900mm / seg.
Velocidad máxima de rotación	450° / seg.	300° / seg.	300° / seg.
Interfase	Panel 7"	Panel 7" / PC 15"	PC 15"
Dimensiones (largo x alto x ancho)	3.7 x 1.5 x 1.2 m	3.9 x 1.5 x 1.2 m	3.9 x 1.5 x 1.4 m
Peso	600 Kg.	2000 Kg.	2500 Kg.

Electrónica, servomotores y motores marca SIEMENS. Cilindros neumáticos marca FESTO.





## DTZL - 63 - CNC

### DESCRIPCIÓN GENERAL

- ✓ Máquina dobladora de tubos totalmente automática con capacidad de hasta 2 1/2" con sistema de control a lazo cerrado en los tres ejes.
- ✓ La traslación y rotación del tubo son realizados por servomotores, los mismos garantizan velocidad, precisión y repetitividad.
- ✓ Con guías lineales de traslación y sistema de correa con servomotor con embrague electromagnético para el avance.
- ✓ Sistema de grampa móvil en dos ejes que al abrir se oculta permitiendo iniciar el avance del tubo a la curva siguiente durante el retorno del brazo curvador.
- ✓ Conformador fijo al brazo con chaveta, mejora la rigidez del apriete y elimina la vuelta a cero de la matriz durante el avance.
- ✓ Diseño robusto y preciso desarrollada para altos niveles de productividad y exigencias.

### Detalle del equipo:

Máquina curvadora de tubos, de Industria Argentina, modelo DTZL-63, de ciclo automático, programable, con capacidad máxima para tubos de acero carbono de  $\varnothing$  2 1/2" x 2mm de espesor. Por ciclo automático se entiende: curvado, avance y cambio de plano, sin intervención del operador; hasta un máximo de 15 curvas en un tubo. Estructura compacta en chapa de acero doblada, depósito de aceite de 200 lts en la base de la máquina.

Todos los movimientos hidráulicos (inherentes sólo al curvado propiamente dicho) son controlados por electroválvulas, el curvado propiamente dicho es actuado por una válvula proporcional que permite una apertura y cierre programables de pasaje, complementada con bomba de pistones de caudal variable; esta última característica da la posibilidad de variar la velocidad de curvado lo que es muy útil en desarrollos con longitudes prolongadas (baja velocidad) y en necesidades de alta producción (alta velocidad). Equipada con refrigerador de aceite por aire.

### Características técnicas:

**Marca:** DMZ

**Origen:** Argentina

**Modelo:** DTZL-63

**Sistema para la Automatización de movimientos:** Siemens, modelo Simotion.

**Interfase:** Pantalla color de 15" Siemens modelo Simatic Panel PC. Ilimitada capacidad de almacenamiento de recetas.

**Especificaciones técnicas:**

Máxima velocidad de curvado: 30 °/seg (opcional 42°/seg).

Máxima velocidad de avance: 900 mm/seg

Máxima velocidad de rotación: 300 °/seg

Precisión de curvado:  $\pm 0.1^\circ$

Precisión de traslación:  $\pm 0.1$  mm

Precisión de rotación:  $\pm 0.1^\circ$ /seg

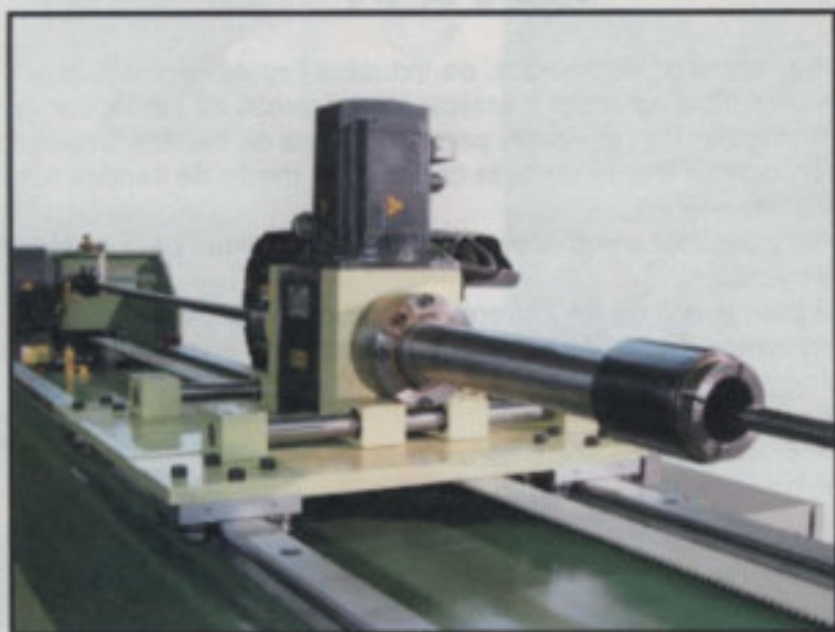
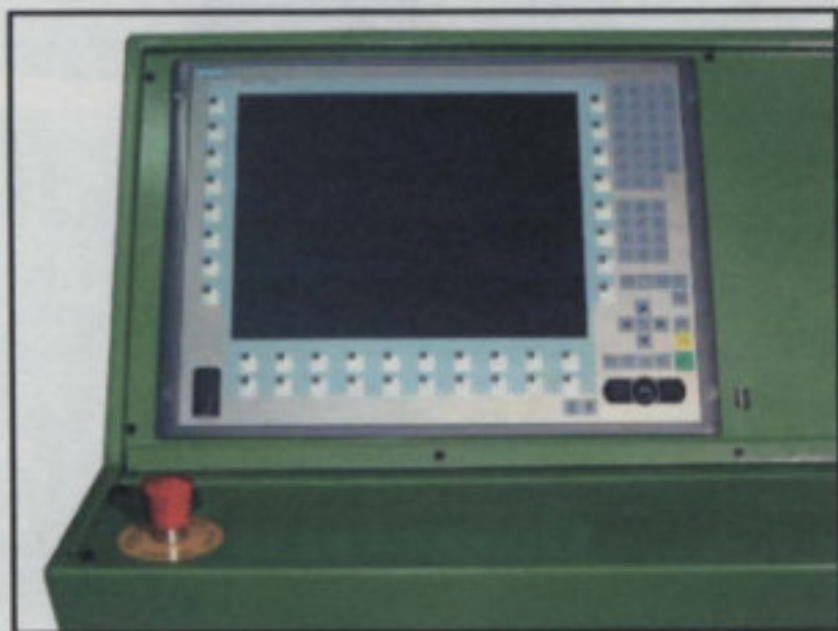
Potencia motor principal: 12 CV

Carga útil: 2200 mm.

Diámetro máximo de conformador: 350 mm.


**MAQUINA DTZL63 CNC**



**SISTEMA DE AVANCE Y ALABEO****PANEL DE CONTROL**

### ABOQ-80

- ✓ Máquina aboquilladora de segmentos, de Industria Argentina, modelo ABOQ-80, con dos cabezales para agrandar o achicar los extremos de tubos, con la posibilidad de preparar los cabezales para cualquiera de las dos funciones.
- ✓ Con lubricación independiente en cada cabezal por medio de sendas bombas de comando electroneumático.
- ✓ Construida sobre bastidor compacto, montado sobre ruedas para su fácil traslado en el lugar de trabajo.
- ✓ Con sensores para ajuste de las carreras de ambos cilindros.
- ✓ Equipada con motor de 10 CV 220/380 V y bomba de engranajes de alta presión.
- ✓ Con enfriador de aceite por aire.
- ✓ Capacidad máxima: Tubo de acero carbono de  $\varnothing$  76,2 mm.
- ✓ Largo máximo de aboquillado: 70 mm.







# TORLETTI

Hidráulicos

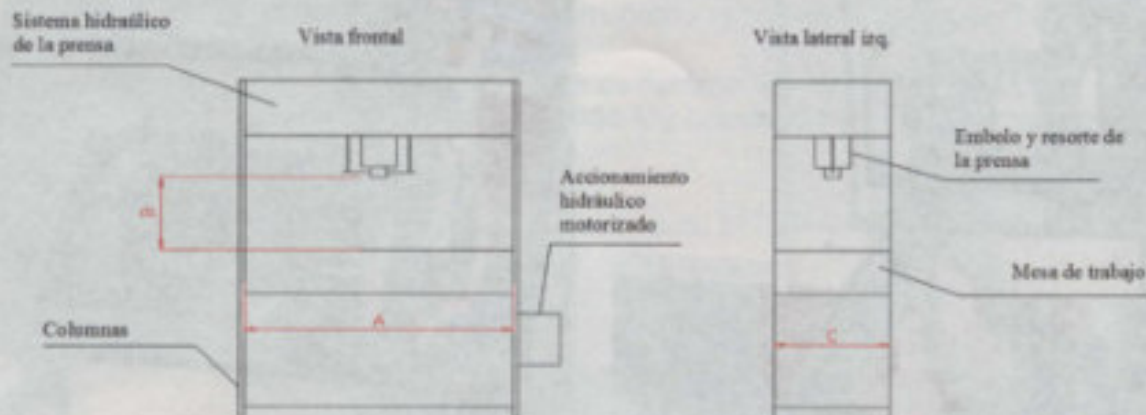
San Juan 168 - X2400KNO  
San Francisco - Córdoba  
Tel./fax: (03564) 426512 Rot.



Visite nuestro sitio web: [www.hbtorletti.com.ar](http://www.hbtorletti.com.ar)

Estimado Mario:

De acuerdo a lo solicitado le cotizo lo siguiente:



Referencia
A= ancho útil de la prensa
B= luz embolo/mesa
C= luz entre columnas

### Opción 1:

- Prensa de 20 ton de capacidad
- Ancho útil 900 mm
- Ancho total: 1.200 mm
- Luz entre columnas 800mm
- Largo total: 1.000
- Altura total: 1.800mm
- Sistema doble efecto
- Válvula de seguridad
- Central hidráulica a engranajes
- Caudal 5 litros/minutos
- Motor 2 HP trifásico
- Manómetro en glicerina expresado en Kg por cm2.

Precio aproximado: \$ 12900.00 + IVA 10.5%

### Opción 2:

- Prensa de 20 ton de capacidad
- Ancho útil: 800mm
- Ancho total: 1.100 mm
- Luz entre columnas 400mm
- Largo total: 600 mm
- Altura total: 1.800mm
- Sistema doble efecto
- Válvula de seguridad
- Central hidráulica a engranajes
- Caudal 5 litros/minutos
- Motor 2 HP trifásico
- Manómetro en glicerina expresado en Kg por cm2.

Precio: \$ 9900.00 + IVA 10.5%

INDUSTRIA NACIONAL 100% GARANTIA 1 AÑO.  
Esperamos su pedido. Atte. Carlos



Estimado Mario:

A continuación te adjunto la información solicitada.

**Precios Lista:**

Smashweld 182M	\$ 4205 +IVA
Smashweld 252	\$ 5825 +IVA
Smashweld 316	\$ 7763 +IVA
LAB 320	\$ 12423 +IVA
ESABMig 400i	\$ 19644 +IVA

Saludos.

**Ing. Marcelo Schanz**

Asistencia Técnica - Región Litoral

CONARCO-ESAB

Cel: (54 0341) 155018267

☎ (54 0341) 4851677/4827701/2636 / 0800-888 soldar (7653)

☎ (54 0341) 4822636

✉ [marcelo.schanz@esab.com.ar](mailto:marcelo.schanz@esab.com.ar) / [www.esab.com.ar](http://www.esab.com.ar)

Conarco Alambres y Soldadura S.A.

Oficina Registrada: Calle 18 N° 4379 (B1672AWG), Villa Lynch - Buenos Aires - Argentina

Una empresa registrada en Buenos Aires, Argentina. CUIT 30550257519

# Smashweld 182/182M Smashweld 252



**Soldadura semiautomática MIG/MAG**

Smashweld 182, Smashweld 182M y Smashweld 252 se utilizan para soldaduras MIG (aluminio, cobre) y MAG (aceros al carbono).

## CARACTERÍSTICAS

- Alimentador de alambre y control de alimentación embudidos en el gabinete, otorgando mayor protección al material y flexibilidad operativa.
- Trabajan en transferencias Cortocircuito y Spray con control lineal de la velocidad del alambre, de 0,5 a 19 m / min.
- Diseñados especialmente para cumplir los requisitos solicitados para soldaduras de chapas finas en pequeñas y medianas industrias y en mantenimiento industrial.
- Excelente rendimiento en soldadura de chapas finas en cortocircuito y de Aluminio - substituye muchas aplicaciones de la soldadura TIG.
- Arco de óptima estabilidad y escasa probabilidad de que se produzcan salpicaduras cuando se trabaja en transferencia Cortocircuito.
- Inductancia fija y ajuste de tensión de arco por medio del conmutador de rango, permiten determinar parámetros precisos y definidos.
- Velocidad de alimentación del alambre con control continuo y lineal, favorece un ajuste preciso, facilidad operativa y además tiene control antiadherencia del alambre.
- Exclusivo sistema de roldanas que proporciona una alimentación del alambre con mínimo esfuerzo que permite mayor facilidad de mantenimiento y proporciona menor desgaste.
- Controles para Soldadura Punto e Intermitente que facilitan los trabajos en chapas finas, galvanizadas y juntas con abertura excesiva. Substituye con ventajas los trabajos de punteado realizados con soldaduras TIG o Electrodo Revestido.
- Se entregan con o sin instrumento digital. Voltímetro y Amperímetro digital que mantiene la lectura después de terminado el trabajo.
- Los equipos incluyen carrito con ruedas direccionables, soporte para cilindro de gas y tienen las mismas dimensiones.
- Ventilación forzada eficiente y silenciosa.
- Poseen protección contra recalentamiento.
- Aplicaciones: ideales para uso en calderas livianas, hobbies, carpintería metálica, mantenimiento, repuestos de automotores, concesionarias de vehículos, proyectos y soldaduras en chapas finas.
- Los equipos Smashweld 182M, Smashweld 182 y Smashweld 252 se entregan preparados para trabajar con torchas tipo "Euroconector" de cualquier procedencia.



## Características Técnicas

SMASHWELD	182M	182	252
Rango de tensión en vacío (V)	18 - 35	17 - 28	17,5 - 30,5
Rango de corriente transferida máx. (A/V)	30/18	30/16	30/16
Rango de corriente transferida máx. (A/V)	160/21	160/23	250/26,5
Corriente nominal (A)	90	140	200
Corriente máx. de soldadura (A)	160	180	250
Cargas autorizadas			
Factor de Trabajo (%)	30 - 60	35-60-100	35-60-100
Corriente de soldadura (A)	185 - 95	180-140-110	250-200-100
Tensión (V)	20 - 18	20-21-20	25,0-24-22
Alimentación eléctrica (V) (50 - 60Hz)	1 Ø	3 Ø	3 Ø
Potencia aparente nominal (VA)	220	220/360/440	220/360/440
	3,2	5,5	8,1
Clase térmica	H (180° C)	H (180° C)	H (180° C)
Grado de protección	IP 23	IP 23	IP 23
Dimensiones (A x L x H) mm	490x440x710	490x440x710	490x440x710
Peso (kg)	60	70	76



## UTILIZACIÓN

Smashweld 182, Smashweld 182M y Smashweld 252 se utilizan con una amplia gama de accesorios disponibles en el mercado. Sin embargo algunos elementos son imprescindibles para su inmediato funcionamiento.

Conozca ahora que va a necesitar para el perfecto uso de su equipo y los accesorios compatibles con la solución elegida.

## ELEMENTOS NECESARIOS

### Smashweld 182

- Unidad Smashweld 182
- Torcha PMC 150
- Regulador de gas (\*)
- Cilindro de gas (\*)

(\*) Consulte a su proveedor especializado.



### Smashweld 182M

- Unidad Smashweld 182M
- Torcha PMC 150
- Regulador de gas (\*)
- Cilindro de gas (\*)

(\*) Consulte a su proveedor especializado.



### Smashweld 252

- Unidad Smashweld 252
- Torcha PMC 250
- Regulador de gas (\*)
- Cilindro de gas (\*)

(\*) Consulte a su proveedor especializado.



## ARTÍCULOS COMPATIBLES

### Torchas

Torcha PMC 150	0704617
Torcha PMC 250	0704613

## ARTÍCULOS OPCIONALES

### Opcionales

Máscara Eye Tech	0701324
------------------	---------

## ARTÍCULOS DE CONSUMO

### Roldanas

Tipo de Alambre	Diámetro (mm)	Smashweld 182/182M	Smashweld 252
Aceros sólidos	0,60	0900292	0900292
	0,80	0900292	0900292
	0,90	-	0901368
	1,00	-	0900795
Aleaciones de aluminio	0,90	0900569	0900569
	1,00	0900192	0900192

### Equipos

Unidad Smashweld 182	0400690
Unidad Smashweld 182 con instrumentos	0400713
Unidad Smashweld 182 M	0400675
Unidad Smashweld 182 M con instrumentos	0400712
Unidad Smashweld 252	0400672
Unidad Smashweld 252 con instrumentos	0400714
K2 Voltímetro / Amperímetro	0400800



22.2222.22



CONSULTE A ESAB O A SUS REVENDEDORES

Brazil Fone: +55 31 3099-4431  
Miami Fone: +1 305 436 9900

Fax: +55 31 3099-4439  
Fax: +1 305 436 0800

sales\_br@esab.com.br  
sales\_us@esab.com.br

esab.com.br

ESAB se reserva el derecho de introducir mejoras en las características técnicas de sus productos sin previo aviso.



ESAB 1904-2004





## Smashweld 316 y 316 Topflex

Las líneas *Smashweld 316* y *316 Topflex* son equipos semiautomáticos CV para soldaduras MIG (Aluminio, Cobre), MAG (Acero al Carbón) y proceso de Alambres Tubulares con gas o auto-protegidos. Ideales para calderería ligera, herrerías medianas y grandes, mantenimiento, producción en serie, auto partes, estructuras metálicas y servicios.

- Trabaja con transferencia por corto-circuito y Spray (rociado) con control lineal de velocidad de alambre.
- El modelo 316 es compacto, está equipado con alimentador de alambre integrado, incrementa una mayor protección del consumible, ideal para líneas de producción en serie.
- El modelo "Topflex" está equipado con un alimentador de alambre externo, favoreciendo su desplazamiento a distancia de la fuente de poder y cerca del área de trabajo, lo que se traduce en una mayor flexibilidad operacional; adaptable para equipos mecanizados y soldaduras de difícil acceso.
- Indicadores digitales de voltaje y amperaje en la fuente de poder, con capacidad de registro en el término de la soldadura. Inductancia variable para soldar en corto-circuito, minimiza el chisporroteo y facilita el inicio del arco.
- Ajuste del voltaje de arco a través de un selector que permite determinar los parámetros con una buena definición.
- Velocidad de alimentación de alambre con control continuo lineal, proporciona ajuste preciso y facilidad operacional, auxiliado por freno dinámico y control de despegue del arco.
- Exclusivo sistema de rodillos que proporcionan una alimentación de alambre con mayor precisión y menor desgaste.
- Equipados de fábrica con ruedas y soporte para cilindro de gas, sin la necesidad de requerimiento opcional.



Principales Características Técnicas		
Fuente de poder		
Smashweld	316	316 Topflex
Rango de circuito de voltaje abierto	18 - 45 V	
Rango de corriente/voltaje	25 A/15 V - 400 A/34 V	
Corriente nominal	220 A @ 100%	
Corriente máxima de soldadura	400 A	
Ciclo de trabajo	220 A / 25 V @ 100%	
	270 A / 28 V @ 60%	
	315 A / 30 V @ 35%	
Voltaje de entrada	3 φ - 220/380/440 V - 50/60Hz	
Potencia nominal de entrada	7.3 KVA	
Clase de aislamiento	H (180°C)	
Dimensiones - mm	530x980x850	
Peso	130 kg	128 kg
Alimentador de alambre		
Tipo	Interno	Externo
Modelo	Interior	MEF 30
Rango de velocidad del alambre	1.5 a 19.0 m/min	1.5 a 22.0 m/min
Sistema de punteo	0 - 2.5 s	N.D.
Tiempo de Anti Stick	0 - 3.5 s	
Numero de rodillos	2	
Diámetro de alambres	Acero Carbono/Inox: 0.8 - 1.2 mm	
	Aluminio/ Cobre: 0.8 - 1.2 mm	
	Tubulares: 0.9 - 1.2 mm	
Peso	N.D.	17 kg

### Información para ordenar:

**Smashweld 316** (220/380V/40 VAC trifase 50/60Hz) ..... 0400340

**Smashweld 316 Topflex** (220/380V/40 VAC trifase 50/60Hz) ..... 0400370

**MEF 30** (Alimentador de alambre de 2 rodillos) ..... 0400015

**Cables de interconexion con cable de control, cable de tierra y manguera de gas (Solo Topflex)**

**Conjunto de Cables 2Mts/400A** ..... 0400147

### Opcionales

**Antorcha MIG PLUS 300**  
(refrigerada a gas) 300 Amps ..... 0704774



# LAB 320

# LAB 475

## Equipos para Soldadura Semiautomática



LAB 320 y LAB 475 son fuentes destinadas a realizar soldadura por proceso MIG (aluminio, cobre) MAG (aceros al carbono) y alambres tubulares con protección gaseosa o auto protegida.

### CARACTERÍSTICAS

- Fuente rectificadora con característica de tensión constante
- Los conjuntos están formados por fuentes de energía de tensión constante que favorecen una óptima estabilidad del arco y cabezales alimentadores de alambre con control lineal de velocidad de 1,5 a 19 m/min.
- Operan en transferencias de cortocircuito, Globular y Spray.
- Los alimentadores de alambre MEF 30R y MEF 44R se utilizan con las fuentes LAB 320 y LAB 475.
- La inductancia variable para las soldaduras en cortocircuito (CO, o mezcla) minimiza la posibilidad de que se produzcan salpicaduras y facilita la apertura del arco.
- Indicador digital de tensión y corriente de soldadura que mantiene los valores utilizados después de terminado el trabajo.
- Ajuste continuo de la tensión de arco (sin enchufes ni llaves) que permite un amplio rango de regulado para una mejor estabilidad del arco.
- Ventilación forzada y eficiente suministrada por un potente ventilador.



TIG

Plasma

Rectificadores

Semiautomática

Transformadores

Automatización

### Características Técnicas

LAB	320	475
Clase ABNT	I	I
Corriente máxima de soldadura (A)	320	475
Rango de tensión en vacío (V)	17 - 44	17 - 52
Cargas autorizadas:		
Factor de trabajo (%)	100 80 60	100 80 70
Corriente de soldadura (A)	250 280 320	400 450 475
Tensión (V)	27 28 34	34 37 38
Alimentación eléctrica 3 Ø (V) 50/60 Hz	220 / 380 / 440	220 / 380 / 440
Potencia aparente nominal (KVA)	11,5	17,5
Tensión de comando (V-ca)	42	42
Clase térmica	F (150° C)	F (150° C)
Dimensiones (A x L x A - mm)	663x505x1065	663x505x1065
Peso (kg)	153	180

## UTILIZACIÓN

LAB 320 Y LAB 475 pueden utilizarse con una amplia gama de accesorios disponibles en el mercado. Sin embargo algunas piezas son imprescindibles para su buen funcionamiento.

Conozca ahora que va a necesitar para un perfecto uso de su equipo y los accesorios compatibles con la solución elegida.

## ELEMENTOS NECESARIOS

### LAB 320

- Unidad LAB 320
- Alimentador de alambre MEF 30R
- Torcha para soldar
- Reguladores de gas (\*)
- Cilindros de gas (\*)



### LAB 475

- Unidad LAB 475
- Alimentador de alambre MEF 44R
- Torcha para soldar
- Reguladores de gas (\*)
- Cilindros de gas (\*)



(\*) Consulte a su proveedor especializado.

### Equipos

Fuente LAB 320 (42V)	0400042
Fuente LAB 475 (42V)	0400032

## ACCESORIOS

### Accesorios

Conjunto de cables LAB 320 (12 m)	0400147
Conjunto de cables LAB 320 (10 m)	0400072
Conjunto de cables LAB 320 (15 m)	0400410
Conjunto de cables LAB 320 (20 m)	0400002
Conjunto de cables LAB 475 (12 m)	0400046
Conjunto de cables LAB 475 (10 m)	0400086
Conjunto de cables LAB 475 (15 m)	0400373
Conjunto de cables LAB 475 (20 m)	0400095
Alimentador de alambre MEF 30R	0400080
Alimentador de alambre MEF 44R	0400004



### CONSULTE A ESAB O A SUS REVENDADORES

Brazil Fone: +55 31 3369-4431 Fax: +55 31 3369-4439 sales\_br@esab.com.br  
Miami Fone: +1 305 436 9800 Fax: +1 305 436 0800 sales\_us@esab.com.br

[www.esab.com.br](http://www.esab.com.br)





# ESAB Mig 400t y 500t

## Soluciones flexibles para un alto rendimiento

- **Características de soldadura excepcionales-** soldadura de alto rendimiento y calidad.
- **Robusta carcasa metálica galvanizada con filtro de aire opcional-** idónea para resistir a ambientes adversos y corrosivos.
- **Amplia gama de corriente y voltaje-** multiplica las posibilidades de aplicación.
- **Tres salidas de inductancia-** facilita la optimización de los parámetros para las distintas aplicaciones.
- **Sistema TrueArcVoltage** - garantiza el soldeo con la tensión de arco apropiada independientemente del ajuste.
- **ELP, ESAB LogicPump-** arranque automático de la bomba de agua cuando se conecta la pistola de refrigeración por agua.



### Flexibilidad

Los equipos están optimizados para trabajar en conjunto con los alimentadores ESABFeed 30-4 y 48-4 y pueden ser utilizados junto a los equipos ESAB Miggytrac y Railtrac en aplicaciones mecanizadas. La posibilidad de utilizar cables de extensión hasta 35 m, el pequeño portátil alimentador MEK 20 así como el mediano MEK 25, proporcionan un radio de trabajo de hasta 65 m para satisfacer todas las necesidades de soldeo.

El Sistema TrueArcVoltage, en combinación con una pistola ESAB PSF, garantiza la soldadura con la tensión de arco correcta independientemente de cualquier variación en la caída de tensión. Esto significa que se obtiene la misma tensión de arco y resultado de soldadura tanto si se tiene una configuración basada en cable corto y pistola de 3 m como si se utilizara un radio de trabajo de hasta 65 metros.

### Robustas y potentes

Los equipos ESAB Mig 400t y 500t son unos rectificadores potentes y robustos con control de tiristores. Están destinados para soldadura MIG/MAG intensiva. Una experimentada tecnología junto con el software desarrollado por ESAB proporciona una alta fiabilidad y un procedimiento de soldadura extraordinario.

Los equipos disponen de una robusta carcasa metálica galvanizada idónea para soportar ambientes agresivos. Fácil movilidad de la máquina, gracias a su equipo con grandes ruedas, fuertes orejetas de suspensión y plataforma inferior para ser transportada por carretilla elevadora.

### Fácil de usar

La amplia gama de corriente y tensión así como las tres salidas de inducción facilitan el ajuste de los parámetros para una gran variedad de materiales de adición y gases. Todos los ajustes se realizan en el alimentador de hilo, que puede acercarse al sitio de trabajo.

Cuando se conecta una pistola refrigerada por agua al alimentador de hilo (ESABFeed 30-4 o ESABFeed 48-4), automáticamente el ELP, ESAB LogicPump, activa la bomba de agua evitando el sobrecalentamiento y daños graves. Cuando se conecta una pistola refrigerada por aire, la bomba se desconecta automáticamente, reduciendo los ruidos y aumentando el tiempo de vida de la bomba.



Datos Técnicos	ESABMig 400t	ESABMig 400t
Tensión de red	400/415 V 3- 50 Hz	230/400/415/500 V, 3- 50 Hz 230/400/460 V, 3- 60 Hz
Carga admisible a		
45% del ciclo de trabajo	400 A / 34 V	400 A / 34 V
60% del ciclo de trabajo	350 A / 32 V	350 A / 32 V
100% del ciclo de trabajo	280 A / 28 V	280 A / 28 V
Rango de ajuste (DC)	50 A / 16.5 V - 400A / 34 V	50 A / 16.5 V - 400 A / 34 V
Tensión en circuito abierto	53-58 V	53-58 V
Potencia en circuito abierto	590 W	640 W
con unidad de refrigeración	790 W	840 W
Factor de potencia a la máxima corriente	0,86	0,86
Rendimiento a la máxima corriente	74%	76%
Control del voltaje	42 V, 50/60 Hz	42 V, 50/60 Hz
Dimensiones l x a x p	800 x 640 x 835 mm	800 x 640 x 835 mm
Peso	209 kg	210 kg
con unidad de refrigeración	223 kg	224 kg
Temperatura de funcionamiento	-10 hasta +40°C	-10 hasta +40°C
Clase de protección	IP 23	IP 23
Clase de aplicación	S	S

Datos Técnicos	ESABMig 500t	ESABMig 500t
Tensión de red	400/415 V 3- 50 Hz	230/400/415/500 V, 3- 50 Hz 230/400/460 V, 3- 60 Hz
Carga admisible a		
60% del ciclo de trabajo	500 A / 39 V	500 A / 39 V
80% del ciclo de trabajo	450 A / 37 V	435 A / 36 V
100% del ciclo de trabajo	400 A / 34 V	390 A / 33,5 V
Rango de ajuste (DC)	50 A / 16.5 V - 500A / 39 V	50 A / 16.5 V - 500 A / 39 V
Tensión en circuito abierto	53-60 V	53-60 V
Potencia en circuito abierto	670 W	720 W
con unidad de refrigeración	870 W	920 W
Factor de potencia a la máxima corriente	0,90	0,90
Rendimiento a la máxima corriente	78%	78%
Control del voltaje	42 V, 50/60 Hz	42 V, 50/60 Hz
Dimensiones l x a x p	800 x 640 x 835 mm	800 x 640 x 835 mm
Peso	235 kg	237 kg
con unidad de refrigeración	249 kg	251 kg
Temperatura de funcionamiento	-10 hasta +40°C	-10 hasta +40°C
Clase de protección	IP 23	IP 23
Clase de aplicación	S	S

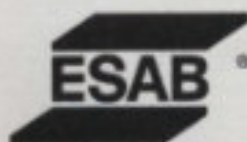
Descripción	Referencia
ESABMig 400t (400-415V 50Hz)	0349 302 242
ESABMig 400t (230/400-415/500V 50Hz ; 230/440-460V 60Hz)	0349 302 243
ESABMig 400tw (400-415V 50Hz)	0349 302 244
ESABMig 400tw (230/400-415/500V 50Hz ; 230/440-460V 60Hz)	0349 302 245
ESABMig 500t (400-415V 50Hz)	0349 302 246
ESABMig 500t (230/400-415/500V 50Hz ; 230/440-460V 60Hz)	0349 302 247
ESABMig 500tw (400-415V 50 Hz)	0349 302 248
ESABMig 500tw (230/400-415/500V 50Hz ; 230/ 440-460V 60Hz)	0349 302 249
Filtro de aire	0349 302 252
Soporte para cables	0458 797 001

Cables de conexión, 400 Amp		Cables de conexión, 500 Amp	
Aire 1,7 m	0469 836 880	Aire 1,7 m	0469 836 890
Aire 8,0 m	0469 836 881	Aire 8,0 m	0469 836 891
Aire 16,0 m	0469 836 882	Aire 16,0 m	0469 836 892
Aire 25,0 m	0469 836 883	Aire 25,0 m	0469 836 893
Aire 35,0 m	0469 836 884	Aire 35,0 m	0469 836 894
Agua 1,7 m	0469 836 885	Agua 1,7 m	0469 836 895
Agua 8,0 m	0469 836 886	Agua 8,0 m	0469 836 896
Agua 16,0 m	0469 836 887	Agua 16,0 m	0469 836 897
Agua 25,0 m	0469 836 888	Agua 25,0 m	0469 836 898
Agua 35,0 m	0469 836 889	Agua 35,0 m	0469 836 899

Contenido de entrega: 5 m de sección de cable, ruedas, 5m cable de retorno con clavija masa, apoyo para la botella de gas y una guía para el alimentador de hilo.

ESAB se reserva el derecho a modificar las presentes especificaciones sin previo aviso.

ESAB cumple la normativa PN - ISO 9001



ESAB Ibérica, S.A.  
C/ Galileo Galilei, 21  
Pol. Ind. La Garena  
28806 Alcalá de Henares, Madrid  
Tel: 902 456 300  
Fax: 91 802 34 52  
Email: info@esab.es  
Website: www.esab.es

2003-03-27



Armstrong, miércoles, 07 de noviembre de 2007

## Presupuesto

De mi mayor consideración: Sr MARIO

### Sierra sin fin mod. FAT 280M 60° Manual

#### Cortes hasta 60° con giro de cabezal

El modelo 280M es una máquina totalmente manual con anulación hasta 60°, compuesta de sólida bancada formada por un armazón soldado y estabilizado, por un arco de aluminio templado y un grupo de mordazas realizado en fundición esferoidal.

La esmerada fabricación del armazón y elementos técnicos adoptados, así como el arco de la cinta, montado sobre rodamientos cónicos, garantizan una gran precisión de corte y una elevada fiabilidad

Características Técnicas	90°	45°	60°
Corte redondo en mm.	220	160	95
Corte cuadrado en mm.	220	180	125
Corte rectangular en mm.	260 x 170	160 x 170	95 x 95
Dimensión de la cinta en mm.	2450 x 25 x 0.9		
Tensión de la cinta en bar	60 - 80		
Velocidad de corte en m/min.	35/70		
Potencia motor principal en hp	0.75/1.5		
Potencia motor refrigerante en hp	0.13		
Peso aproximado en kg	300		
Dimensiones: largo, alto, ancho.	1200 x 730x 1500		
Altura mesa de trabajo en mm.	970		



- Tensión de la cinta obtenida mediante un dispositivo mecánico controlado por final de carrera e indicador luminoso.
- Rotación del arco a la derecha para cortes hasta 60° Patines guía de la cinta con rodamientos sellados para garantizar la perfecta lineabilidad del corte.
- Instalación eléctrica de baja tensión con protecciones contra accidentes según normas USSL.
- Acabado en pintura epóxica

#### MODALIDAD Y EMPLEOS PARA LOS QUE LA MAQUINA PUEDE SER UTILIZADA:

Puede ser utilizada por personal especializado y autorizados y esta destinada exclusivamente al corte de: MATERIAL FERRICO, INOXIDABLES, COBRE, LATON, CARBONO, ALEACIONE DEL ALUMINIO, PLASTICO, PVC.

NO ES APTA PARA CORTES EN: MADERA, HUESOS, CARNE, VIDRIOS, TEFLON.

**CONDICIONES DE VENTA**

Importe	: 10.834,00
Moneda	: \$
IVA	: 10,5%
Validez de la oferta	: 30 días
Forma de pago	: 40% contado, resto valores 30-60-90
Plazo de entrega	: inmediata
Transporte	: a cargo del cliente

TIPO DE HOJA ACONEJABLE PARA EL MATERIAL QUE UD NECESITA CORTAR

**Hojas de sierra sin fin marca ARNTZ**

ARNTZ ofrece para todo tipo de corte la sierra de cinta adecuada. Los productos se caracterizan por la alta calidad del material básico y la precisión de su acabado. Con esto garantiza al cliente una alta calidad estándar.

ANCHO	DESARROLLO	DENTADO	CANTIDAD	IMPORTE EN \$
1 "	2450	todos	1 Hoja	89,78
1 "	2450	todos	Mas de 5 Hojas	82,56 c/u
1 "	2450	todos	Mas de 15 Hojas	72,24 c/u

Los precios indicados no incluyen el Impuesto al Valor Agregado, el cual era facturado según disposiciones vigentes.

Todos los plazos aproximados de entrega son a partir de recepción confirmada de orden de compra y/o anticipo.

*Desde ya agradezco su atención, quedando a su disposición ante cualquier consulta que requiera.*

Saludos Cordiales

**DELLE GRAZIE S.R.L.**  
 FABRICACIÓN Y VENTAS  
 SUC. ARMSTRONG

Depto. De Ventas Giugge Natalia  
 Dr. Ricardo Fischer 70 (S2508BDB)  
 Armstrong, Santa Fé - Argentina  
 Telefax: (54-03471) 490310  
 Móvil: 0341-154683318

E-mail : [armstrong@dellegrazie.com.ar](mailto:armstrong@dellegrazie.com.ar)





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
VENADO TUERTO  
SANTA FE  
Tel: 03462-434800 / cel 0346215503872  
E-mail: mariom.utm@gmail.com

At: Sr. Mario Marchisio

De nuestra consideración:

De acuerdo a lo solicitado por Ud., nos es grato enviarle la siguiente información sobre los equipos de aplicación de pintura en polvo electrostática:

#### Opción 1:



MODELO	PRIMA Airfluid
PRES. MAX	0 - 6 BAR
PRESIÓN AIRE ENTREGA	6 - 8 BAR
TENSION	250 V. 50 HZ.
PESO	39 KG. aprox.

TAMAÑO DEL EQUIPO: 466 X 1182 X 770 MM.

#### Opción 2:



MODELO	PRIMA 60 L
PRES. MAX	0 - 6 BAR
PRESIÓN AIRE ENTREGA	6 - 8 BAR
TENSION	250 V. 50 HZ.
PESO	39 KG. aprox.

TAMAÑO DEL EQUIPO: 466 X 1182 X 770 MM

CONTIENE DEPOSITO DE 60 L EN ACERO INOXIDABLE



En general estos equipos han de poseer las siguientes características técnicas:

- Generador de alta tensión incorporado en la pistola
- Pistola ultraliviana, desarmable por el usuario
- Regulación con lectura independiente para caudal de polvo y dilución
- Tolvas disponibles de 30 y 60 litros
- Presión máxima de aire en la entrada de 6 a 8 BAR
- Concentración máxima de agua en el aire 1,3 gm/Nm<sup>3</sup>
- Concentración máxima de aceite 0,1 PPM
- Consumo aproximado de aire 180 litros/min a 6 BAR
- Caudal típico de salida de polvo 400 grs./min
- Sistema antifara y automático con lectura de tensión y corriente
- Tensión de salida máxima 100 Kv
- Lectura digital de tensión y corriente
- Control de corriente electrónico preajustable
- Autoprotección automática
- Tensión de alimentación 220 v + 10%
- Consumo del equipo 60 VA

A continuación adjuntaremos el siguiente catálogo de los equipos solicitados.

Esperando que dicha información sea de su interés, aprovechamos la oportunidad para saludarlos con la consideración más distinguida.

**Ing. Neris Colman**





## PRIMA manual powder coating system

### PRIMA Airfluid for fast color changes



#### The features of PRIMA Airfluid

The powder is pumped directly from the powder manufacturer's box.

- EPG 2008 control unit
- PRIMA powder feed unit
- Heavy duty equipment cart with pneumatic vibration table
- PEM-C3 Corona or PEM-T3 Tribo spray gun

#### The features of PRIMA 60 L

The powder is optimally fluidized in the large 60 liter stainless steel hopper.

- EPG 2008 control unit
- Large 60 liter fluidized stainless steel container with Pi-Pi injector
- Heavy duty equipment cart
- PEM-C3 Corona or PEM-T3 Tribo spray gun

### PRIMA 60 L for larger production runs

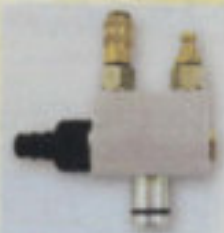


## The ergonomic EPG 2008



#### Pi-Pi injector

The Pi-Pi injector is used in the PRIMA 60 L and PRIMA Airfluid manual powder coating units. It delivers the powder smoothly and continuously to the powder gun and has low air requirements.



#### Time-saving, easy-to-use control features

- Exclusive one-touch powder volume knob. Conventional controllers require the operator to balance two air flow control knobs to change powder volume without altering the delivery velocity. Prima does it all with one knob.
- Four electrostatic pre-sets for standard, faraday, re-coats, and a fourth that is user-defined. All four can be changed for your specific needs.
- The total air control knob is all you need to change the powder delivery velocity without altering the powder volume.
- The nozzle style air control knob can be used to fine tune air flow to the nozzle, as well as the Tribo charge air control when used with our Tribo-style powder spray guns.
- The LED voltage display indicates voltage setting and monitors actual voltage output once the gun trigger is pulled.
- The LED micro amp display is used to display set max current and actual current when used with a Corona-style spray gun. In Tribo mode, the same LEDs monitor the Tribo current.
- Automatic gun recognition. Prima works with either Tribo or Corona spray guns with no hassle.
- Adjustable current limiting.

#### PRIMA fluid crown

With the PRIMA Airfluid manual system the powder paint is pumped directly from the manufacturer's box.

The fluid crown loosens it up and fluidizes it for an optimal feed.

The Pi-Pi powder injector sucks in the powder uniformly and finally delivers it to the spray gun.

The fluid crown convinces by its durable design and is quick and easy to clean.



REPRESENTANTES EXCLUSIVOS


**aguado**  
 Soluciones Integradas en Pintado

On Lago 1296, Rosario  
 Tel/Fax: (0341) 4212022 / 4246707  
 E-mail: info@aguado.com.ar / www.aguado.com.ar

Regional Buenos Aires: Lavalle 2005 esq. España, Florida Mine Tel. +54 011 4793-0248

## Corona Airmatic or Tribo – the super-light handguns



### Super-light and handy: the Airmatic PEM-C3 Corona electrostatic hand gun

- Excellent charging of the powder
- Extremely high application efficiency
- Also for metallic powders
- Fine spray pattern and uniform film thickness due to the newly developed nozzle system
- Integral 100 kV high voltage cascade
- Super-light, only 498 grams! (without connecting leads)
- Multi-functional nozzle system for easy changes from round to fan spray use
- Deflector cone ventilation or atomizing air
- Deflector cone and slotted fan spray nozzle included

### For parts with the most difficult geometry: the PEM-T3 Tribo hand gun

- Tribo air to increase the frictional charge
- Excellent penetration power into corners, angles and edges
- Light and handy: only 590 grams (without connecting leads)
- Optimal service life of wearing parts

The accessories are optimally matched to the coating systems

- Can be changed without using tools
- Deflector cone for all standard applications
- Fan spray nozzle for coating angular and sharp-edged work pieces
- Nozzle extensions for very deep work pieces



Nozzles for PEM-C3 Corona

- Deflector cone
- Adjustable fan spray nozzle



Nozzles for PEM-T3 Tribo

- Deflector cone
- Fan spray nozzle



for PEM-C3  
200 mm  
300 mm

**Nozzle extension for PEM-C3 and PEM-T3**  
Best suited for particularly deep work pieces such as factory cupboards, radiators, drawers.



for PEM-T3  
300 mm

## Specifications

Hand gun	PEM-T3	PEM-C3
Weight	590 g	498 g
Length	300 mm	300 mm
Air inlet pressure	max. 8 bar	max. 5 bar
Output voltage		max. 100 kV DC
Polarity	positive	negative
Enclosure class	IP 54	IP 54
Construction	Alu-Cu-Steel 94/95, EN 50001	

Manual units	Primo AirFud	Primo 60 C
Weight	approx. 25 kg	approx. 25 kg
Size W x H x D	485 x 180 x 270 mm	485 x 180 x 270 mm
Main (AC)	85-230 V / 47-60 Hz	85-230 V / 47-60 Hz
Air inlet pressure	6-8 bar	6-8 bar
Air outlet pressure	0-8 bar	0-8 bar

Control unit	EPC 2008
Weight	6,4 kg
Size W x H x D	170 x 105 x 270 mm
Main (AC)	85-230 V / 47-60 Hz
Current loading	3-10 µA
Air inlet pressure	6-8 bar
Air outlet pressure	0-8 bar
Enclosure class	IP 54
Radio suppression	FB
Construction	Alu-Cu-Steel 94/95, EN 50001

**WAGNER**

www.wagner-systems.com

J. Wagner GmbH  
 Ofis-130erthul-56-18  
 D-89677 Markdorf  
 Phone: +49 (0) 75 64 7505-0  
 Fax: +49 (0) 75 64 7505-1

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS


**aguado**  
 Soluciones Integradas en Pintado

On Lago 1296, Rosario  
 Tel/Fax: (0341) 4212022 / 4246707  
 E-mail: info@aguado.com.ar / www.aguado.com.ar

Regional Buenos Aires: Lavalle 2005 esq. España, Florida Mine Tel. +54 011 4793-0248





**EPRISTINTA**

Pinturas electrostáticas en polvo

# Manual Técnico de Pinturas en Polvo



*Revestimientos  
para un mundo mejor*

# 52 Presentación



**EPRISTINTA.** Empresa brasileña con unidad fabril instalada en el municipio de São Roque (São Paulo), poseedora de alta tecnología en el desenvolvimiento y fabricación de los más diversos tipos de pinturas electrostáticas en polvo y con el Sistema de Calidad certificado por la ISO 9001-2000 otorgado por la BR-TUV (organismo Certificador).

Nuestra empresa fue fundada en 1991 y posee una alta capacidad de producción instalada. Poseemos también una gran red de distribución y representación comercial en todo Brasil y también en el MERCOSUR.

Una de las grandes ventajas que ofrecemos a nuestros clientes es nuestra flexibilidad; donde es posible una agilidad en el desenvolvimiento de nuevos colores y fabricación de pequeñas cantidades, además de los productos de línea que están disponibles para ser entregados en el acto en cualquier cantidad.

También se encuentra a disposición de nuestros clientes, nuestro cuerpo técnico y también nuestro laboratorio para auxiliarlos en el desenvolvimiento de nuestros productos, ajustes en el proceso de pintura, proyectos y lotes de nuevas unidades.

Para asegurar la calidad de nuestros productos. Además de nuestro Laboratorio de Control de Calidad que posee los equipamientos necesarios para efectuar los test solicitados, trabajamos en conjunto con algunos centros de pesquisas y laboratorios particulares dentro y fuera del país que nos auxilian cuando hay exigencia de algún cliente específico.

Nuestra clientela es compuesta de los más diversos sectores de la industria, como: auto piezas; muebles de acero; línea blanca (electrodomésticos); carpinterías de aluminio; muebles para escritorio, bicicletas, componentes electro-electrónicos; accesorios domésticos; etc.

Así nuestra empresa se encuentra capacitada para atender cualquier segmento.



QUALITY MANAGEMENT SYSTEM



## *Pinturas en Polvo*

### DEFINICIÓN

Son materiales orgánicos, coloridos o no, que son aplicados en forma sólida, dispensando el uso de solventes. Necesitan pasar por un proceso térmico para fijar, formar una película continua y alcanzar las propiedades





# Codigos de las Pinturas



## LINE 1000 - HIBRIDO

1000 a 1299	Brillante
1300 a 1599	Semi Brillo / Semi Mate
1600 a 1899	Mate
1900 a 1999	Texturizado

## LINE 3000 - POLIESTER

3000 a 3299	Brillante
3300 a 3599	Semi Brillo / Semi Mate
3600 a 3899	Mate
3900 a 3999	Texturizado

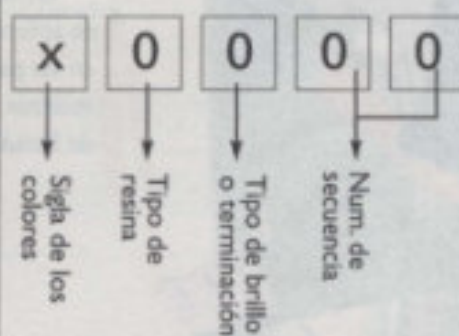
## LINE 5000 - EPOXI

5000 a 5299	Brillante
5300 a 5599	Semi Brillo / Semi Mate
5600 a 5899	Mate
5900 a 5999	Texturizado

### SIGLA DE LOS COLORES

<b>B</b> Blanco	<b>P</b> Negro
<b>C</b> Gris	<b>R</b> Rosa
<b>A</b> Amarillo	<b>S</b> Lila
<b>G</b> Beige	<b>T</b> Transparente
<b>H</b> Rojo	<b>V</b> Verde
<b>L</b> Naranja	<b>W</b> Metálico
<b>M</b> Marrón	<b>Z</b> Azul

### FORMACIÓN DE LA CODIFICACIÓN



# Ventajas

- producto listo para ser usado;
- facilidad en la limpieza de las instalaciones de aplicación;
- alta eficiencia de aplicación, pudiendo alcanzar hasta 99% de aprovechamiento;
- facilidad de aplicación y control de capas variando de 20 a 1000  $\mu\text{m}$ ;
- no es necesario el uso de "primers", la capa total se obtiene en una sola aplicación;
- resistencia química y mecánica superiores a las convencionales;
- excelente poder de cobertura del sustrato ;
- alto nivel de automatización de las líneas de pintura;
- inversión relativamente baja en equipos, debido a que no hay necesidad de cabinas con cortinas de agua, zonas de flash off, unidades renovadoras de aire y control de polución;
- reducción considerable del riesgo de incendio con reducción del costo del seguro.

# Desventajas



- dificultad para cambiar los colores durante la fabricación;
- el aspecto final de la película curada no atiende plenamente al sector automotriz;
- dificultad de aplicación en las partes internas (jaula de Faraday).

## Tipos de Aplicación

Los tipos de aplicación de las pinturas en polvo son:

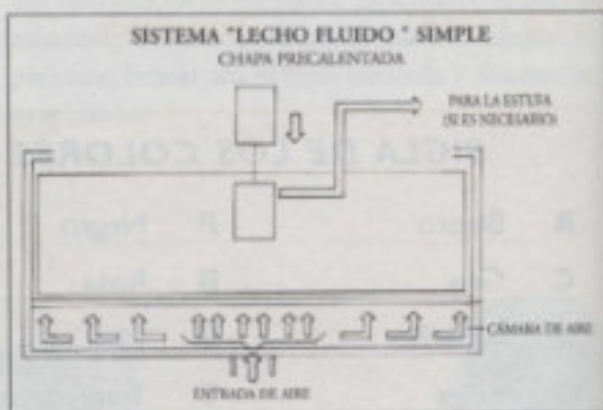
### LECHO FLUIDIFICADO

Este fue el primer proceso utilizado, y consistía en el calentamiento del sustrato a una temperatura un poco superior al punto de fusión de la pintura en polvo e inmersión en un recipiente que contenía pintura pulverizada, la cual era mantenida fluidificada (en suspensión) a través de una placa difusora por una corriente de aire.

La capa de pintura que resultaba de este tipo de aplicación, era regulada por el tiempo de permanencia de la pieza en el lecho fluidificado y por la temperatura del sustrato. Después de ser retirada del sustrato en el tanque de aplicación, la misma es sometida a un nuevo calentamiento para cura total del revestimiento.

Este método fue utilizado durante algún tiempo, pero con algunos inconvenientes como:

- altas variaciones en las capas;
- necesidad de precalentamiento del sustrato.



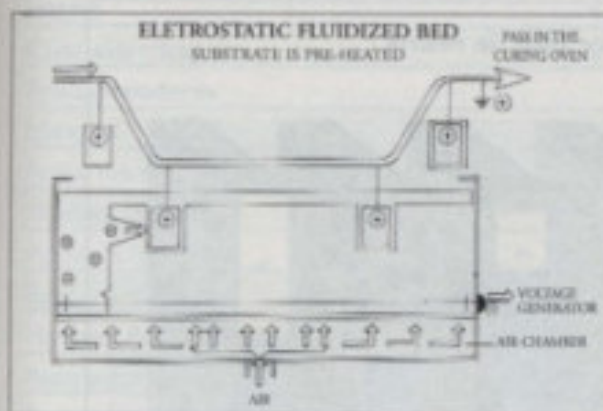


### LECHO FLUIDIFICADO ELECTROSTATICO

En este proceso, se utiliza como en el proceso anterior, un recipiente con la pintura en polvo fluidificada, pero, la placa difusora es equipada con electrodos que poseen tensión variando de 70 - 90 KV, y cargan eléctricamente el polvo fluidificado. El sustrato es enterrado e inmerso en el lecho fluidificado a la temperatura ambiente, atrayendo las partículas del polvo, que se depositan en la superficie.

Las ventajas de este proceso, en relación al anterior es que no es necesario el precalentamiento del sustrato.

Estos procesos arriba descriptos todavía hoy son utilizados, en pequeña escala para pintura de alambros, cestos y rejas utilizados en freezers y heladeras.



### PULVERIZACIÓN ELECTROSTATICA

El buen desempeño de la pintura en polvo, llevó a la necesidad de desenvolver un sistema que elimine los inconvenientes de los procesos hasta entonces existentes y que permita una aplicación más eficiente, rápida y económica. Surgió entonces, la aplicación por pulverización electrostática.

El principio de la pulverización electrostática esta basado en el hecho de que las cargas opuestas se atraen, por lo tanto la mayoría de los materiales conductivos son apropiados para ser revestidos por este tipo de proceso.

El polvo que no es atraído por el sustrato y cae en el interior de la cabina, debe ser recuperado, colado o tamizado y nuevamente utilizado en la pintura del mismo.

Existen dos tipos de carga :

- **Carga por ionización (corona)** - La pistola para pintura electrostática es alimentada negativamente por una fuente generadora, cada partícula que pasa por esta pistola recibirá cargas negativas, transformándose en partícula negativamente cargada. Cuando tiramos estas partículas en el aire dentro de un campo eléctrico, ella será atraída por la pieza a ser pintada desde que la misma se encuentre enterrada (cubierta) (potencial lo más próximo a "cero")

- **Carga por roce** - En la pistola tribo o carga se da por el roce del polvo con el cuerpo de la pistola. En este caso no se forma el campo eléctrico entre la pistola y la pieza. Este tipo de equipo es recomendado donde ocurre el incidente del efecto llamado "Jaula de Faraday".

# Tipos de Pintura en Polvo

Las pinturas en polvo son divididas en dos grandes grupos:

## 1. Termo plásticas

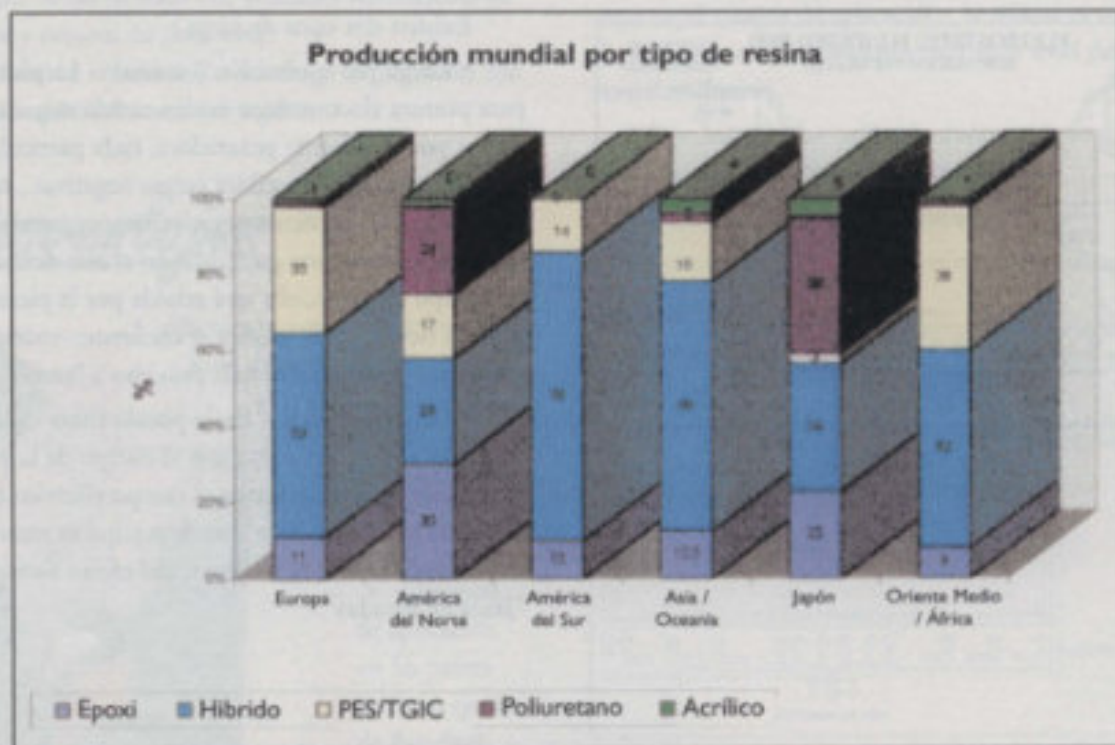
No sufren reacción química durante la cura; se ablandan si son calentadas, aún después de "curadas".

## 2. Termo fijas

Reaccionan químicamente durante la cura; no se ablandan después de curadas aunque sean expuestas al calor.

Las pinturas en polvo termoplásticas son de utilización muy restrictas, por este motivo son menos conocidas; ya las pinturas termo fijas se utilizan en la mayoría de las aplicaciones conocidas.

Presentamos abajo un cuadro con la distribución mundial por tipo de pintura en polvo.





## Tipos y características de los más utilizados

	EPOXI	HIBRIDO	POLIESTER	POLIURETANO
Protección anticorrosivo	*****	*****	***	***
Resistencia Mecánica	*****	****	****	****
Resistencia amarillamiento	NR	**	*****	*****
Exposición Externa (intemperie)	NR	NR	*****	*****
Resistencia Química	*****	***	**	**

\*\*\*\*\* excelente / \*\*\*\* Buena / \*\*\* razonable / \*\* malo / NR no recomendado.

## Campo de aplicación

SEGMENTO DEL MERCADO	HIBRIDO	POLIESTER	EPOXI
Refrigeradores/ Heladeras	x		
Cocinas	x	x	
Microondas			x
Acondicionadores de aire		x	
Estufas	x	x	
Cajas eléctricas	x	x	
Transformadores		x	
Lámpara	x	x	
Armarios metálicos	x		
Muebles de jardín		x	
Archivos metálicos	x		
Estantes metálicos	x	x	x
Muebles de escritorio	x		
Auto piezas	x	x	x
Extintores de incendio / Matafuegos	x	x	
Cantoneras para construcción civil	x	x	
Equipo para hospitales	x		x
Herramientas	x	x	x
Bicicletas	x	x	
Equipo agrícola		x	
Gabinetes en general	x	x	
Tejas de cerámica		x	
Vidrios y botellas		x	
Tubos industriales			x
Tejas metálicas	x	x	x
Juguetes	x		
Llantas automotrices	x	x	x

# 58 Fabricación

El proceso de fabricación de las pinturas en polvo, puede ser considerado también, más simple de que los convencionales, pero, necesita de equipos específicos, siendo conceptualmente diferente.

## PROCESO DE FABRICACION

**Peso** - esta parte del proceso consiste en separar y pesar todas las materias primas individualmente para cada lote.

**Premezcla** - consiste en la mezcla de los componentes de la fórmula dentro del equipo de mezclado previo en un tiempo necesario para obtener una mezcla homogénea.

**Extrusión** - La alimentación de la extrusora es hecha con el producto premezclado (proceso anterior) a través de un alimentador volumétrico. Este proceso consiste en **HOMOGENEIZAR COMPLETAMENTE** el producto. Esta homogeneización se consigue a través de la fusión de la resina y la dispersión de las cargas, pigmentos y aditivos. Normalmente se trabaja en la salida de la extrusora con temperaturas variando entre 60 y 130°C, con poco tiempo de permanencia. La masa fundida que sale de la extrusora pasa a través de la calandra refrigerada, formando una lámina con espesura entre 3 y 6 mm, enseguida

enfriada en una cinta rotativa y quebrada formando lo que llamamos de "chips".

**Micronización** - esta fase puede ser considerada una de las más importantes dentro del proceso de fabricación de la pinturas en polvo. El mismo consiste en transformar en polvo el producto en forma de escamas salido de la extrusora. En esta fase es que se controla el tamaño de la partícula para diversas aplicaciones. La distribución granulométrica puede variar: entre 0 y 150 micra, de acuerdo especificación del producto. El material que será micronizado es colocado en el embudo de alimentación y llevado para dentro de la cámara de molienda, donde ocurre la micronización. El producto de granulometría ideal (de acuerdo especificación) sigue para la fase de tamización, los finos van a los filtros (de donde son recogidos posteriormente, considerados como pérdida de proceso, variando entre 3 y 4%) y los gruesos vuelven a la cámara de molienda para ser molidos hasta conseguir la granulometría deseada.

**Tamización** - La tamización es necesarias para evitar que partículas que no estén dentro de la granulometría establecida no formen partes del producto final. La tamización es hecha por el pasaje del producto micronizado a través de una tela de nylon (con abertura establecida) colocada en el tamiz rotativo. El producto tamizado es envasado y el residuo vuelve a la fase de micronización.

**Envase** - Los envases utilizados son bolsas de polietileno dentro de cajas de cartón con peso entre 20 a 25 Kg.



Extrusión

## Flujo de la producción de pinturas en polvo





# Control del Calidad

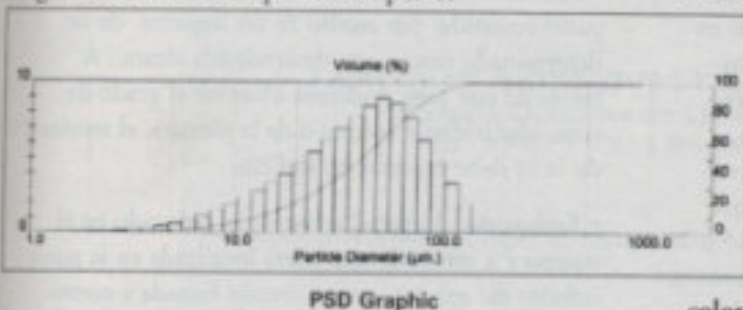


El control de calidad de Epristinta se hace cuidadosamente para alcanzar y para asegurar todos los requisitos de los costumers, cada etapa de la fabricación se mide y el plan del control se sigue terminantemente. El sistema de gerencia de la calidad de Epristinta, para trabajar de acuerdo con los standars requeridos, lleva a cabo la ISO 9001:2000 del certificado NBR para fabricar y para comercializar la pintura electrostática en polvo.

## POLVO DE REVESTIMIENTO

• **Distribución granulométrica** - A través de un haz de láser el equipo evalúa cual es la distribución granulométrica de la pintura en polvo.

• **Peso específico** - Determinado a través de la diferencia de peso entre la pintura seca y la pintura humedecida en solvente apropiado y con densidad conocida, obtenemos el peso específico.



• **Reactividad** - Medida a través del tiempo de gel, que consiste en colocar una pequeña cantidad de polvo (+ 1g) en una placa caliente con temperatura específica y marcar en segundos el tiempo que el mismo lleva para pasar de la fase de ablandamiento hasta la fase sólida.

• **Tenor de humedad** - Se coloca una determinada cantidad de pintura en polvo en una estufa caliente a un determinado tiempo y temperatura. Se retira el material de la estufa y por la diferencia del peso inicial y final, obtenemos el tenor de humedad expresado en porcentajes.

## REVESTIMIENTO EN POLVO

• **Espesor de las capas** - Medida a través del aparato medidor de espesura. Hacer varias lecturas para obtener una espesura media.

• **Comparación del color** - mediante una muestra previamente aprobada, se puede hacer la comparación visual en una cabina de luz y/o utilizar el equipo Espectrofotómetro.

• **Brillo** - Es medido a través del aparato Glossmeter a 60°. Consiste en aplicar una fuente de luz sobre el panel revestido y la cantidad de luz reflejada es medida en unidades de brillo (UB).



Comparación del color



- **Test de cura con MEK** - Se aplica un copo de algodón embebido en MEK (metil etil cetona) sobre el revestimiento aplicado, después de un determinado periodo que puede variar de 0,5 a 2 minutos (de acuerdo a la especificación del producto), se retira el algodón y se evalúa el revestimiento.



Resistencia al Impacto

- **Adherencia** - Consiste en hacer cortes cruzados sobre el revestimiento de 1 a 2 mm<sup>2</sup> (de acuerdo a la especificación del producto), pasar una cinta adhesiva sobre los cortes y arrancarla enérgicamente, luego se analiza el revestimiento y se clasifica de acuerdo con el levantamiento de la película pudiendo variar de levantamiento nulo hasta levantamiento total.

- **Flexibilidad** - consiste en medir la flexibilidad del revestimiento aplicado, doblando el mismo en un mandril cónico.

- **Resistencia al Impacto** - Consiste en deformar un panel revestido por medio de un impacto de un determinado peso a una determinada altura. A través de este teste podemos observar el grado de cura, elasticidad y adhesión de la pintura, el resultado se lo debe expresar en Kgf.cm.

- **Embutido** - El panel revestido es colocado en el equipo y a través de una esfera localizada en la parte inferior del mismo, esta va siendo forzada y consecuentemente irá deformando el revestimiento hasta su ruptura. El resultado es expresado en mm (antes de la ruptura)

#### Observación

Los tests arriba mencionado son realizados a cada lote de producción. Abajo relacionaremos algunos tests que son realizados periódicamente para comprobar la calidad del sistema o de acuerdo a lo solicitado por el cliente:


test de resistencia a la corrosión: Niebla Salina, Cámara húmeda, SO<sub>2</sub>, QUV

test de resistencia Química: detergentes, alcohol, aceites, derivado de petróleo y tests específicos.



Niebla Salina



**CERTIFICADO ISO 9001:2000**

**BRTUV**

# CERTIFICATE

BRTUV hereby certifies that Company:

**FÁBRICA DE ARTEFATOS DE LATEX ESTRELA LTDA.**  
 Rodovia Quintino de Lima, Km 8 - Goiânia  
 18130-971 - São Roque - SP - Brazil

Has established and applies a Quality Management System  
 for:

**Manufacture and commercialization of powder coatings.**

(Exclusion: 7.3)

The System complies with the standard:

**NBR ISO 9001: 2000**

Further clarification regarding the scope of this certificate and applicability of ISO 9001: 2000 requirements may be obtained by contacting the organization.

This Certificate is valid until: 05/08/2006  
 Certificate registration nr.: CSQ - Q-1126

The validity of this certificate is subject to the institution and satisfactory conditions of the company to the certificate holder as determined. The certificate holder has the responsibility to report to the IPR of certified organization of the Brazilian Institute for Certification, whenever.

Revisão: SP, 06/08/2003



*[Signature]*  
 INSTITUTO BRASILEIRO DE CERTIFICAÇÃO

# 62 Proceso de Pintura

## PROCESO DE PINTURA

El proceso de pintura con la pintura en polvo, puede ser considerado lo más simple y ocupa un área menor cuando es comparado con los sistemas convencionales.

Consiste, como en los sistemas convencionales líquidos, en 3 etapas:

- Tratamiento previo del sustrato;
- Aplicación de pintura en polvo;
- Cura de la pintura en polvo.

**1. Tratamiento previo del sustrato:** En esta etapa del proceso, la finalidad como en los sistemas convencionales es, eliminar de la superficie que será pintada: suciedad, herrumbre, aceites y grasas, para permitir la adherencia de la pintura sobre la superficie.

El proceso de tratamiento previo que será utilizado, dependerá básicamente del tipo de contaminación existente en la superficie y de la especificación solicitada para el producto final.

**1.1. Pulido a Chorros:** En este proceso la finalidad es retirar los residuos adheridos a la superficie, siendo muy eficiente para retirar herrumbre.

Podrá ser utilizado con arena o granalla de acero, es muy importante la elección del tamaño o del tipo de partículas del material abrasivo, a fin de evitar un excesivo daño en la superficie.

Este proceso presenta excelentes resultados en la limpieza, pero sólo elimina contaminantes en la superficie.

**1.2. Desengrasado:** el desengrasado con vapores de solventes clorados (tricloroetileno o percloroetileno) es muy eficiente en la eliminación de las grasas, pero la pieza no deberá presentar herrumbre.

Además de ser muy eficiente, este proceso podrá ser automatizado e incorporado al sistema de pintura. Posee como característica principal, una óptima penetración en todos los puntos de las piezas, produciendo una limpieza bastante uniforme.

**1.3. Fosfatado:** Este proceso consiste en la deposición de una capa de fosfato sobre la superficie que será pintada. Es el proceso más eficiente, pues elimina toda la contaminación de la superficie con perfecta penetración en todos los puntos de las piezas.

El proceso consiste en una secuencia de baños, que al final deja la superficie limpia con una fina película de fosfato de zinc o hierro.

**2. Aplicación de la Pintura en Polvo:** De acuerdo a lo descrito anteriormente, existen tres procesos básicos para la aplicación de las pinturas en polvo. Consideramos aquí, apenas el proceso más moderno o normalmente utilizado por la industria, que es el proceso de aplicación por pulverización electrostática.

## Aplicación

**2.1. Aplicación:** Después de tratados previamente, los sustratos son colocados en transportadores continuos o soportes estacionarios y llevados a la cabina de pintura. Dentro de la cabina el sustrato recibe la pintura pulverizada. La aplicación de la pintura es hecha con tensión variando de 20 - 90 KV, pudiendo la misma ser virgen, o una mezcla con la pintura recuperada, debiendo en este caso, ser previamente tamizada; (80 mesh para pinturas texturizadas y metálicas y 100 mesh para pinturas lisas).

**2.2. Recuperación del polvo:** En la cabina de aplicación, la recuperación del exceso de polvo que no fue atraído por el sustrato, es hecho a través de un sistema de succión que aspira las partículas del polvo, recogiendo en ciclones o filtros. Un sistema de recuperación eficiente debe recuperar de 95 a 99% de la pintura aspirada.

Actualmente, ya existe en el mercado sistemas de aplicación y recuperación del polvo totalmente automatizados.



**3. Polimerización (Cura):** Después de la aplicación del polvo, las piezas son colocadas en estufas con circulación de aire en temperaturas variando de 170 a 250°C, dependiendo del tipo de sustrato y/o tipo de pintura.

El calentamiento tiene por finalidad, inicialmente, promover la unión del polvo que posibilita la distribución para la posterior polimerización.

Las temperaturas y los tiempos indicados en las especificaciones técnicas, deben ser considerados como temperatura del metal en los tiempos considerados.

Abajo presentamos un ejemplo de cura 10 minutos a 200°C



### EVALUACIÓN DE LAS PIEZAS PINTADAS CON PINTURA EN POLVO

Para evaluar las piezas pintadas con pintura en polvo debemos conocer:

- La espesura de la pintura en polvo es diferente de la pintura líquida.
- La extensión de la pintura en polvo es diferente de la pintura líquida.
- La evaluación de la pintura en polvo se debe hacer de acuerdo con las exigencias de cada pieza;
- La aplicación de la pintura en polvo en partes internas de la pieza siempre es más complicada, principalmente se las áreas contienen el efecto " JAULA DE FARADAY ".

### REPROCESO DE PIEZAS PINTADAS

El reproceso de las piezas pintadas con pintura en polvo se debe hacer de la siguiente manera:

- Efectuar el lijado de todas las piezas, para el reproceso con tinta en polvo;
- Limpiar todas las piezas con auxilio de un paño limpio que no suelte hilachas ;
- Limpiar todas las piezas con aire comprimido sin aceite y sin humedad, para que no presenten pequeñas partículas de contaminación;
- Cuando las piezas presenten cráteres se debe lijar hasta el metal ;
- Para hacer el reproceso debemos bajar el voltaje de aplicación, para disminuir el efecto " JAULA DE FARADAY "

### Rendimiento Teórico

Se puede calcular el rendimiento teórico de la pintura en polvo para tener una idea del consumo, a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \frac{1000}{\text{P. E.} \times \text{Espesura}}$$

Obs.:

P.E.: dado por el fabricante de la pintura

Espesura: debe ser expresada en micrones

La exigencia del tipo de pintura y la espesura del revestimiento son dadas en función de las especificaciones del producto final.

Siempre que tengan dudas sobre el tipo de sistema o equipo que debe ser usado consultar a EPRISTINTA.

## RENDIMIENTO

Todos los equipos que interfieren en el proceso de pintura deben estar en buenas condiciones para que exista garantía en la producción y en el rendimiento.

El rendimiento de la Pintura en Polvo puede ser medido de la siguiente manera:

- Iniciar la pintura con todo el sistema limpio (deposito del polvo, pistolas, cabina y recuperador);
- Pesar la cantidad de pintura en polvo que será colocada en el deposito durante el día;
- Se debe mantener una espesura constante de la pintura durante la producción, y anotar la cantidad de piezas pintadas;
- Pesar la pintura restante al final del día y disminuir esa cantidad del total abastecido inicialmente.
- Dividir el total de piezas o el total de área pintada por el total de pintura consumida durante el día;

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Total de Piezas} \text{ o } \text{Total de Área}}{\text{Total de pintura consumida}}$$

*El rendimiento podrá ser evaluado todos los días y expresarlo en unidades de m<sup>2</sup>/Kg, o N° de piezas/Kg*



## Factores que afectan el rendimiento de la pintura en polvo:

- Ineficiencia en la carga de las partículas de polvo;
- Succión de la cabina de pintura por encima o por debajo de lo especificado
- Granulometría inadecuada de pintura en polvo;
- Grandes variaciones en la espesura de la pintura.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Presentamos a seguir, las especificaciones técnicas de los productos producidos por la  
**EPRISTINTA - PINTURAS ELECTROSTÁTICAS EN POLVO**





# FOX "ZR"

FOSFATIZANTE DE ALTO PODER DESENGRASANTE

Vigencia: Julio de 1999

Código: VE TS 611 B14

## VENTAJAS:

- MÁXIMO PODER DESENGRASANTE.
- FOSFATIZANTE, DESOXIDANTE.
- ALTAMENTE DILUIBLE.
- MAYOR PROTECCIÓN ANTICORROSIVA TEMPORAL.
- MÁXIMA ECONOMÍA.
- ACTÚA A TEMPERATURA AMBIENTE.
- FÁCIL APLICACIÓN.
- NO PRODUCE VAPORES NAUCEABUNDOS.
- NO ES INFLAMABLE.

Para solucionar los problemas de lavado de piezas en los talleres de pinturas y reemplazar aquellos solventes de alta inflamabilidad y contaminantes para el medio ambiente, se desarrolló FOX "ZR", un producto de alto poder desengrasante, con efecto desoxidante y fosfatizante que actúa por acción manual, inmersión, rociado y spray, acelerando los tiempos de producción, disminuyendo los costos de mantenimiento y mejorando el efecto ambiental al no contaminar afluentes.

FOX "ZR", posee una poderosa acción emulgente tensioactiva previa al fosfatado, disuelve todo tipo de grasas, aceites o polvillo depositados sobre la superficie a tratar. Muy eficaz sobre piezas procesadas como así también en aquellas que deban ser reparadas; posee un efecto decapante que permite eliminar óxidos y cascarillas de laminación depositados en los metales al mismo tiempo que desengrasa.

FOX "ZR", produce una capa microcristalina de fosfatos de zinc de aspecto tornasolado que aseguran la adherencia y el perfecto anclaje de pinturas y recubrimientos termocontraíbles sobre superficies de hierro o aluminio.

## APLICACIÓN:

FOX "ZR" puede ser utilizado en distintos métodos de limpieza: manual, inmersión,

rociado con solo variar las concentraciones del mismo.

Se debe agregar la solución de Fox ZR en recipientes adecuados al proceso, estos pueden ser de plásticos, acero inoxidable o hierro.

La concentración del producto puede variar desde 1 parte de FOX ZR hasta 200 partes de agua, que dependerán del proceso, material de las piezas, método de limpieza y suciedad a tratar

**Manual:** Agregar 1 litro de FOX ZR en 20 Lts. de agua y hasta 1 litro en 100 Lts de agua de acuerdo al tipo de suciedad a tratar; proceder a limpiar las piezas con trapos limpios humedecidos con la solución preparada, dejar secar, y las piezas quedarán listas para pintar; de quedar residuos de polvillo blanco se deberá quitar con un trapo limpio y seco antes de pintar.

**Inmersión:** Preparar en cubas plásticas o de metal la solución de FOX ZR desde 1 en 30 hasta 1 en 100 partes de agua, dependiendo siempre de la suciedad a eliminar, luego sumergir las piezas durante 5 ó 60 minutos; retirar las piezas y secarlas con aire caliente o frío para eliminar el resto de solución que pueda quedar en lugares con poco drenaje de agua, quitar el residuo de polvillo blanco con trapo seco y las piezas ya quedarán listas para pintar.





# FOX "ZR"

FOSFATIZANTE DE ALTO PODER DESENGRASANTE

Vigencia julio 1999

Código: VE TS 611 B14

**Desoxidado:** Preparar la solución de FOX ZR en diluciones desde 5 % hasta el 20 %, en agua, aplicar el producto con un trapo limpio y embebido con la solución, dejar actuar sin que éste se evapore y restregar hasta quitar el óxido de la superficie, luego enjuagar con agua y secar con aire o trapos secos para evitar una nueva reoxidación.

Para un mayor rendimiento de FOX "ZR", en baños de inmersión se recomienda no encimar las piezas entre sí y evitar que tiendan a solaparse.

Para acelerar el tiempo de tratamiento, cualquiera sea el método empleado, se puede entibiar la solución a temperaturas que no superen los 80° C.

Para lograr aún mejores resultados del tratamiento, es recomendable y sumamente económico, sumergir las piezas en un sellador no crómico; se recomienda **Pasivante 26** diluido al 0,15 % en agua, durante no más de 1 minuto y a temperatura no superior a los 50° C.; luego dejar secar, este proceso evitará el trapeo para eliminar el polvillo y aumentará aún más la resistencia a la corrosión.

**FOX "ZR"** es un producto altamente seguro ya que no produce irritación cutáneas y vapores tóxicos.

No es inflamable y no provoca ataques al medio ambiente.

## CONTROL Y MANTENIMIENTO DEL BAÑO

Tomar 50 ml del baño a analizar, medidos en una pipeta de doble aforo y se lo introduce en un erlenmeyer.

Se agregan aproximadamente 100 ml de agua destilada, agregar 3 gotas de fenolftaleína y se titula con solución de NaOH 1N hasta coloración rosado permanente.

Concentración del baño	Titulación (ml consumidos de NaOH 1N)
1/20	29.5
1/30	19.6
1/60	9.8
1/100	5.9

## REPOSICION:

Por cada ml faltante agregar 2 lts. de producto cada mil litros de solución.

## NOTA:

Mantener el producto correctamente cerrado y en su envase original.

Mantener alejado del alcance de los Niños.





# FOX ZR

Código: TS 611 B14

## FOSFATIZANTE DE ALTO PODER DESENGRASANTE

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO:</b>	FOX "ZR"														
<b>USO:</b>	Desoxidante - Desengrasante - Fosfatizante														
<b>DESCRIPCION:</b>	Líquido de color verde translucido, de olor suave														
<b>COMPONENTES MAYORITARIOS:</b>	Mezcla de tensioactivos, con ácidos (predominantemente fosfóricos), desengrasantes y aditivos específicos.														
<b>DATOS FISICOS:</b>	<table> <tr> <td>Pto. de EBULLICION :</td> <td>100 °C aprox.</td> </tr> <tr> <td>Pto. de CONGELACIÓN:</td> <td>-15 °C</td> </tr> <tr> <td>PESO ESPECIFICO :</td> <td>1,23 +/- 0.05 gr/ml</td> </tr> <tr> <td>FLASH POINT:</td> <td>&gt; 60 °C aprox.</td> </tr> <tr> <td>Solubilidad en agua:</td> <td>TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Ph (Solución al 5%):</td> <td>1,0 +/- 0,5</td> </tr> <tr> <td>Biodegradabilidad:</td> <td>Total</td> </tr> </table>	Pto. de EBULLICION :	100 °C aprox.	Pto. de CONGELACIÓN:	-15 °C	PESO ESPECIFICO :	1,23 +/- 0.05 gr/ml	FLASH POINT:	> 60 °C aprox.	Solubilidad en agua:	TOTAL	Ph (Solución al 5%):	1,0 +/- 0,5	Biodegradabilidad:	Total
Pto. de EBULLICION :	100 °C aprox.														
Pto. de CONGELACIÓN:	-15 °C														
PESO ESPECIFICO :	1,23 +/- 0.05 gr/ml														
FLASH POINT:	> 60 °C aprox.														
Solubilidad en agua:	TOTAL														
Ph (Solución al 5%):	1,0 +/- 0,5														
Biodegradabilidad:	Total														

### INFORMACION TOXICOLOGICA:

<b>CMP y CMP-CPT:</b>	No especificado, por ser un producto acuoso que no produce emanaciones.
<b>Agentes cancerígenos:</b>	No contiene (Disp. MT 1/95).

### INFORMACION SOBRE PELIGROS A LA SALUD: (Salpicaduras)

<b>PIEL:</b>	Lavar con abundante agua con bicarbonato de sodio. Quitar la ropa.
<b>OJOS:</b>	Irritación ocular. Lavar con abundante agua y requerir asistencia médica.
<b>NARIZ:</b>	Lavar con abundante agua con bicarbonato.
<b>ROPA:</b>	Quitar y lavarla con abundante agua.

### INFORMACION SOBRE PELIGROS A LA SALUD: (Exposición Prolongada)

<b>PIEL:</b>	Ligera irritación.
<b>OJOS:</b>	Irritación intensa.
<b>NARIZ:</b>	(Inhalación Intensa) ardor, dolor de cabeza.
<b>INGESTION:</b>	Provocar vómitos.



# FOX ZR

Código: TS 611 814

## FOSFATIZANTE DE ALTO PODER DESENGRASANTE

### DATOS SOBRE REACTIVIDAD:

CALOR, CHISPAS y LLAMAS:	Evitarlas.
ALMACENAMIENTO PROLONGADO:	No se afecta
INCOMPATIBILIDADES:	No mezclar con álcalis.

### PROCEDIMIENTOS SOBRE PERDIDAS Y/O DERRAMES:

Cercar el derrame. Absorberlo con cal, tierra, aserrín o absorbente celulósico. Recoger el desecho para su posterior eliminación.  
 Limpiar la suciedad remanente con abundante agua.  
 Método de eliminación del desecho: Neutralización e incineración.

### PROTECCIONES ESPECIALES PARA LA MANIPULACION DE PRODUCTOS QUIMICOS:

Usar máscara facial, botas de goma, guantes, delantal, etc.  
 Tener botiquín completo con vaso lava ojos (utilizarlo con agua limpia).  
 Trabajar en áreas bien ventiladas y con salidas de emergencia.

### PRECAUCIONES ESPECIALES:

Asegurarse que el recipiente este bien cerrado. Evitar goteos.  
 Almacenar bajo techo en lugar fresco y ventilado.  
 Evitar contactos prolongados con la piel.  
 No fumar.



# Neumacon

Pneumatic Argentina

Del Valle Iberlucea 930 piso 7 "A" Capital Federal  
 Tel (0054) 11- 4301-7516 / Fax 011- 4302-4699  
 mail: [info@neumacon.com](mailto:info@neumacon.com) Web: [www.neumacon.com](http://www.neumacon.com)

## Consumo de aire referido a:

Temperatura de Flujo y Ambiente: 20 °C  
 Lubricación por niebla de aceite: 3 gotas por minutos  
 Presión atmosférica: 760 mm de Hg  
 Presión de trabajo: 6,5 Kg/cm<sup>2</sup> (85 lib/pulg<sup>2</sup>)

MAQUINAS	MODELO	CAUDAL (Litros / min.)	
		LIBRE	CON CARGA
TM-25B	AMOLADORA P/ MATRICERO - PULIDORA	350	350
TM-26B	AMOLADORA P/ MATRICERO - PULIDORA	350	350
TM-26BA	AMOLADORA P/ MATRICERO - PULIDORA	350	350
TM-18B	AMOLADORA P/ MATR. - PULIDORA	400	400
TM-26LB	AMOLADORA P/ MATR. - PULIDORA LARGA	450	450
TM-18LB	AMOLADORA P/ MATR. - PULIDORA LARGA	450	450
AF-190B	AMOLADORA FRONTA / VERTICAL	490	490
AF-181B	AMOLADORA FRONTA / VERTICAL	700	850
AF-183B	AMOLADORA FRONTA / VERTICAL	700	900
AP-18B	AMOLADORAS RECTAS P/PIEDRA	450	430
AP-23B	AMOLADORAS RECTAS P/PIEDRA	550	500
AP-26B	AMOLADORAS RECTAS P/PIEDRA	700	900
AP-48B	AMOLADORAS RECTAS P/PIEDRA	1000	1250
AA-4	AMOLADORA ANGULAR P/ DISCO 4 1/2 "	500	500
AA-7	AMOLADORA ANGULAR P/DISCO 7"	600	600
LA-205B	AMOLADORA ANGULAR 7 A 9 " INDUSTRIAL	750	900
ARP-5 B	ATORNILLADOR PISTOLA HASTA 5mm	300	300
ARP-6 B	ATORNILLADOR PISTOLA HASTA 6mm	300	300
ARR-34 PA	ATORNILLADOR RECTO CON PARADA AUT	205	205
ARR-56 PA	ATORNILLADOR RECTO CON PARADA AUT	250	250
LLI-12 B	LLAVE DE IMPACTO DE 1/2"	400	400
LLI-12 400	LLAVE DE IMPACTO DE 1/2"	400	400
LLI-34 - 900	LLAVE DE IMPACTO DE 3/4"	500	500
LLI-250-1600	LLAVE DE IMPACTO RECTA 1"	750	750
LLI-250BL	LLAVE DE IMPACTO RECTA 1"	750	750
LLI-250BC	LLAVE DE IMPACTO RECTA 1"	750	750
P-6P B	PERFORADORA O TALADRO PISTOLA	370	350
P-6 B	PERFORADORA O TALADRO PISTOLA	370	350
P-6R B	PERFORADORA O TALADRO RECTO	400	390
P-10P B	PERFORADORA O TALADRO PISTOLA	400	390
P-10R B	PERFORADORA O TALADRO RECTO	450	440
P-13P B	PERFORADORA O TALADRO PISTOLA	500	490
P-16P B	PERFORADORA O TALADRO PISTOLA	520	500
TR-10B	TALADRO REVERSIBLE PISTOLA	300	300
TR-13B	TALADRO REVERSIBLE PISTOLA	300	300
RPH-50B	REMACHADORA POP HIDRO NEUMATICA	12,3	Por carrera
RPH-48B	REMACHADORA POP HIDRO NEUMATICA	11,3	Por carrera
LRO-190	LIJADORA ROTO ORBITAL	450	450
LRO-195	LIJADORA ROTO ORBITAL C/ ASPIRACION	450	450
LF-190B	LIJADORAS FRONT 4" IND	490	490
LF-181B	LIJADORAS FRONT 5-6" IND	700	850
LF-183B	LIJADORAS FRONT 7-9" IND	700	900

LO-13B	LIJADORAS ORBITAL 1/3 ind	300	300
MC-10	MARTILLO CINCELADOR PISTOLA	350	350
MC-10R	MARTILLO CINCELADOR RECTO	350	350
MC-22P	MARTILLO CINCELADOR 2,2KG PISTOLA	350	350
MC-44	MARTILLO CINCELADOR 4	720	720
MC-66	MARTILLO CINCELADOR 6	720	720
MC-79	MARTILLO CINCELADOR 7	800	800
MC-80	MARTILLO CINCELADOR 8	800	800
MRP-38	MARTILLO ROMPE PAVIMENTO DE 38KG	1600	1600
MRP-29	MARTILLO ROMPE PAVIMENTO DE 29KG	1200	1200
MP-10	MARTILLO PICADOR	700	700
PR-23	PERFORADOR DE ROCA	1500	1500
EA-106B	ESCOREADOR SE AGUJAS	300	350
EA-106R	ESCOREADOR SE AGUJAS RECTO	300	350
EA-106P	ESCOREADOR SE PALA	300	350
PN-70B	PISON NEUMATICO PARA CAMINOS	530	530
CA-088B	COMPACTADORA DE ARENA	700	700
CA-089B	COMPACTADORA DE ARENA	700	700





**AMOLADORAS PARA MATRICERO - TORNOS - PULIDORAS**



Modelo	Velocidad (RPM)	Peso (Kg.)	Longitud (Mm)	Cuerpo de	Boquilla de Diam.	Escape de Aire
TM-26B	26000	0,75	150	acero	1/4" o 1/8"	Lateral
TM-25	25000	0,55	150	aluminio	1/4" o 1/8"	Frontal
TM-22	20000	0,54	160	aluminio	1/4" o 1/8"	Trasero
TM-18B	18000	1,10	170	acero	1/4" o 1/8"	Lateral
TM-26BL	26000	1,05	260	acero	1/4" o 1/8"	Lateral
TM-18B	18000	1,90	372	acero	1/4" o 1/8"	Lateral
PTM-3500	3200	1,10	228	aluminio	1/4"	Trasero
PTM-2300	2300	0,75	170	aluminio	1/4"	Trasero

**AMOLADORAS RECTAS PARA PIEDRA**



Modelo	Capacidad De piedra	Velocidad (RPM)	Peso (Kg.)	Longitud (mm)	Entrada de Aire
AP-48B	de 6" a 8"	3000 a 5000	5,50	530	1/2"
AP-26B	de 4" a 6"	5000 a 8000	3,80	460	3/8"
AP-23B	de 2" a 4"	11000 a 14000	2,40	440	1/4"
AP-18B	2"	18000	1,90	372	1/4"
AP-350	de 4" a 6"	7000	4,80	720	3/8"



Atornilladores - Destornilladores



ATP-700



ATP-1800



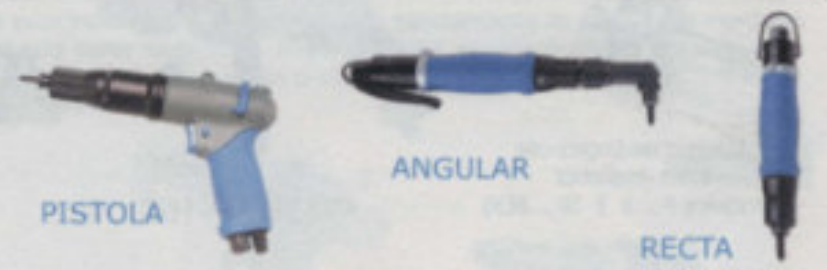
ATR-34 PA

ATR-1800

Modelo	Capacidad de tornillo	Torque Reg. (Nm)	Tipo	Velocidad (RPM)	Sistema	Peso (Kg.)	Entrada de Aire
ATP-1800	4 - 6mm	4 - 15	Pistola	1800	Embrague	1,00	1/4" B.S.P
ATR-1800	4 - 6mm	5 - 13	Recta	1800	Embrague	0,85	1/4" B.S.P
ATP-700	4 - 6mm	4 - 13	Pistola	700	Embrague	1,20	1/4" B.S.P
ATR-34A	2 - 4mm	2 - 4	Recta	1200	Embrague	0,70	1/4" B.S.P
ATR-34 PA	2 - 4mm	1,2 - 4	Recta	1200	Parada Aut.	0,70	1/4" B.S.P
ATR-56 PA	4 - 6mm	4 - 9	Recta	550	Parada Aut.	0,90	1/4" B.S.P
ATIP-2400	8 - 10mm	120	Pistola	2400	Rotacion	1,15	1/4" B.S.P

Nota: Todos los modelos tienen encastre para puntas hexagonales de 1/4" rapido, con Reversibles e incluyen silenciador en salida de aire o interior.

Con Sistema de arranque y Parada Automatica por corte o cierre de valvula de aire



PISTOLA

ANGULAR

RECTA

Model No.	Free Speed (r.p.m.)	Weight (g)	O.A.L. (mm)	Dia. (mm)	Noise Level (±2dB)	Min. air hose bore		Air Consumption (l/min)	Torque Range (Kgf-cm)	Standard Deviation (%)	Fastening Capacity	
						kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>				Machine Screw Dia. T	Tapping Screw Dia. 2T
CP10	1000	480	180	31	70	5.0	6.35	0.20	0.5-2	±3	M1.0-M2.2	M1.1-M1.7
CP20	1000	480	180	31	70	5.0	6.35	0.20	1-8	±3	M1.7-M3.3	M1.3-M2.7
CP30	1800	480	180	31	74	5.0	6.35	0.28	3-17	±3	M2.2-M4.2	M1.7-M3.2
CP35	2200	480	180	31	74	5.0	6.35	0.28	3-20	±3	M2.4-M4.5	M2.0-M3.5
CP40	1000	480	180	31	74	5.0	6.35	0.28	5-30	±3	M2.8-M5.0	M2.3-M4.0
CP45	800	480	180	31	78	6.35	8.0	0.30	8-40	±3	M3.0-M5.7	M2.7-M4.4
CP48	1800	790	215	39	78	8.0	9.5	0.55	5-45	±3	M2.8-M5.8	M2.3-M4.7
CP50	1400	790	215	39	78	8.0	9.5	0.55	7-60	±3	M2.9-M6.0	M2.6-M4.9
CP55	1000	790	215	39	78	8.0	9.5	0.55	7-65	±3	M2.9-M6.4	M2.6-M5.4
CP60	550	790	215	39	78	8.0	9.5	0.55	15-95	±3	M4.1-M7.0	M3.3-M6.0
CP65	300	800	215	39	78	8.0	9.5	0.60	30-170	±3	M5.0-M9.0	M4.0-M7.0

Nota: Las mismas son de origen Japones y poseen el servicio de respaldo total garantizado Neumacon - que dispone de provision de repuestas y servicio tecnico inmediato.

Perforadoras - Taladros



TR-13BEX / TR-10BEX

P-10B / P-6B



TR-10R  
3/8"

TA-3-45B  
1/8"

TA-3-90B  
1/8"

TR-10B  
TR-13B



Sistema de Engranaje  
Extra-Industrial  
(Modelos P-...B Y TR-...BEX)



P-13B / P-16B



TR-16BEX

Modelo	Capacidad de Mandril	Velocidad (RPM)	Tipo	Longitud (largo mm)	Peso (Kg.)	Entrada de Aire
P-6R	6mm - (1/4")	3200	Recta	220	0,75	1/4" B.S.P
P-10R	10mm - (3/8")	2500	Recta	235	0,85	1/4" B.S.P
TR-10R	10mm - (3/8")	2300	Recta	230	1,20	1/4" B.S.P
P-6B	6mm - (1/4")	3200	Pistola	180	0,85	1/4" B.S.P
TR-10 B	10mm - (3/8")	1800	Pistola	180	1,24	1/4" B.S.P
TR-10BEX	10mm - (3/8")	1600	Pistola	190	1,30	1/4" B.S.P
P-13B	12mm - (1/2")	900	Pistola	230	2,40	1/4" B.S.P
TR-13B	12mm - (1/2")	750	Pistola	203	1,76	1/4" B.S.P
TR-13BEX	12mm - (1/2")	500	Pistola	228	1,80	1/4" B.S.P
P-16B	16mm	350	Pistola	240	2,40	1/4" B.S.P
TR-16BEX	16mm	500	Emp. cerrada	380	4,60	1/4" B.S.P
TM-26MA	1/8" a 1/4"	26000	Recta	220	0,75	1/4" B.S.P

Nota: Los modelos TR son todos Reversibles y poseen silenciador incorporado



**Remachadoras Pop Hidro-Neumaticas**



**Modelo: RPH 50B**

Remachadora POP con sistema Hidro-neumático para remaches rápidos. Pone Remaches pop hasta un diámetro de 5.2mm. Peso 1.45kg. Con boquillas de 3/32", 1/8", 5/32", y 3/16". Desarrolla una Tracción Máxima 2900Lbs (1280kgs)

Capacidad maxima: 6mm en aluminio

Esta fue diseñada para trabajos industriales - Tiene una capacidad para poner hasta 1500/2000 remaches diarios, se recomienda su uso para remaches de Aluminio hasta 5mm -(incluye boquillas varias medidas)

**Modelo: RPH 500 B**

Remachadora POP con sistema Hidro-neumático para remaches fuertes. Pone Remaches rapidos hasta un diámetro máximo de 6mm. Peso 1.45kg. Con boquillas de 3/32", 1/8", 5/32", y 3/16". incluye 2 Mordaza reforzadas, y desarrolla una Tracción Máxima 3262Lbs (1480kgs) la misma fue diseñada Para poner remaches tambien de acero inoxidable hasta 5mm de diametro.



**Serie con Succión**

RPH-500CS



Esta fue diseñada para trabajos extra industriales, posee sistema de mejoramiento de calidad con mordazas reforzadas - Tiene una capacidad para poner hasta 3000 remaches diarios, se recomienda su uso para remaches de Aluminio hasta 6mm -(incluye boquillas varias medidas)

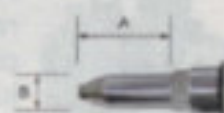
**VENTAJAS DEL MODELO**

**RPH-700EX**

REMACHADORA POP PARA REMACHES DE HASTA 7mm en acero de Diam.

Incluye completo set de boquillas Apta tambien para remaches estructurales, MONOBOLT, 1-Trivets Mango-LOK hasta 1/4"(6,4mm) o 7mm,

Con sistema de mordazas reforzadas. Y piston Nitruado - similar Lobter AR-21 H EX para remaches fuertes



**REMACHADORA PARA REMACHE CIEGO ROSCADO - MONOBOLT**

Modelo	Poder de tracción	Diámetro de Remache	Boquillas adicionales	Peso Kg.	Entrada de Aire	Observaciones
RPH-700	1630 kgF (3610 lbs)	1/4" o 7mm	2.4 3.2 4.0 4.8 6.4	1,90	1/4"	hasta 6,4 en acero
RPH-700EX	1746 kgF (3960 lbs)	1/4" o 7mm	4,0 y 6,4	1,75	1/4"	hasta 7,2 en acero



BALANCEADORES Y EQUILIBRADORES



Los Balanceadores Neumacon están provistos de la máxima calidad en su fabricación. Los mismos pueden venir con cuerpo de acero reforzado, cuerda de acero inoxidable o forrada con un grip plástico para mayor protección anti desgaste.



Modelo	CAPACIDAD (KG)	ESTIRAMIENTO	PESO
BN-00	0.5 ~ 1.5	0.5	0.2
BN-01	0.5 ~ 1.5	1.0	0.5
BN-3	1.0 ~ 3.0	1.3	1.4
BN-5	2.5 ~ 5.0	1.3	1.5
BN-9	4.5 ~ 9.0	1.3	3.4
BN-15	9.0 ~ 15.0	1.3	3.8
BN-22	15.0 ~ 22.0	1.5	7.2
BN-30	22.0 ~ 30.0	1.5	7.6
BN-40	30.0 ~ 40.0	1.5	9.8
BN-50	40.0 ~ 50.0	1.5	10.4

Filtros Lubricadores y reguladores para Aire + Acoples

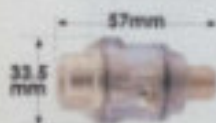


Unidades Protectoras FRL- conjunto de filtro regulador de caudal con manometro y lubricador de linea por niebla de aceite regulable.

Modelos

**FRL-14:** Unidad FRL pequeña que soporta solo 1 herramienta con conexión de 1/4" ideal para atomilladores, taladros, llaves de 3/8 y de 1/2", etc.

**FRL-12:** Unidad FRL grande que soporta herramientas de alto consumo con conexión de 1/2" ideal para todo tipo de herramientas Neumaticas, las mismas son de alta calidad y se pueden regular tanto la presión como la niebla de aceite para el correcto mantenimiento de la herramienta.



**Mini lubricador ML-01**  
Para entrada de aire y lubricación directa de la herramienta

Acoples Rápidos de gran caudal industriales para Herramientas Neumaticas "Neumacon"



Acoples rápidos de varias medidas para neumática o hidráulica de alta presión.



También pueden ser proveídos directamente junto con la manguera, dejándola lista para conectar en la herramienta a utilizar. Modelos más Utilizados:



Acople Rap. Con rosca de 1/4" BSP o NPT

Acople Rap. con rosca de 3/8" BSP o NPT

Acople Rap. con rosca de 1/2" BSP o NPT



---

**REMACHADORA PARA TUERCAS REMACHABLES HIDRO-NEUMÁTICA**  
**SERIE INDUSTRIAL**

PARA BOQUILLAS DE 4mm A 12mm  
(Única Ajustable hasta 7mm de tiraje)



**MODELO: RTRH-6000**

Marca: **Neumacon**

Set de boquillas incluido

---

**Características**

Medidas de Remaches: M4, M5, M6, M8, M10, M12

Poder de tracción: 3,100 kg (6,800 lb)

Presión: 6,5 kg/cm<sup>2</sup>

Caudal de aire: 120 litros/min

Posición de trabajo: Ajustable o variable

Peso: 2.9 kg (6.4 lb)

- Garantía de 1 año por defectos de Fabricación.
  - Total respaldo de Servicio y repuestos
  - Diseño nuevo y ergonómico, para alta producción.
  - Diseño Japonés, respaldo nacional.
  - Disponibilidad Inmediata
- 

**CONDICIONES DE VENTA:**

PRECIO: \$4980.- + Iva del 10.5%

Descuento para distribuidor

Plazo de entrega 48Hs.

Condición de Pago: Contado / cheque Contra entrega.

**LLAVES DE CRIQUET**  
**SERIE INDUSTRIAL**



LLC-12 A



LLC-12 B

MODELO	ENCASTRE	Cap. De	TORQUE	VELOCIDAD	PESO	CONEX
LLC-12 A	1/2"	10-12mm	60 Nm	160 RPM	1,20 Kg.	1/4"
LLC-12 B	1/2"	10-16mm	90 Nm	200 RPM	1,22 Kg.	1/4"
LLC-14 A	1/4"	6-10mm	40 Nm	230 RPM	0.50 Kg.	1/4"

**Características**

Presión: 6,5 kg/cm<sup>2</sup>

Caudal de aire modelo LLC-12 A: 125 litros/min

Caudal de aire modelo LLC-12 B: 175 litros/min

Posición de trabajo: Ajustable o variable

- Garantía de 1 año por defectos de Fabricación.
- Total respaldo de Servicio y repuestos
- Diseño nuevo y ergonómico, para alta producción.
- Diseño Japonés, respaldo nacional.
- Disponibilidad Inmediata

**CONDICIONES DE VENTA:**

PRECIO PARA MODELO LLC-12 A: \$2900.- + Iva del 10.5%

PRECIO PARA MODELO LLC-12 B: \$3000.- + Iva del 10.5%

Descuento para distribuidor

Plazo de entrega 48Hs.

Condición de Pago: Contado / cheque Contra entrega.



## COMO INSTALAR UNA RED DE AIRE COMPRIMIDO

### Determinación de la capacidad de aire a instalar

Se debe considerar un estudio de todos los mecanismos cuyo funcionamiento es casi continuo y cuales funcionan de manera intermitente aún cuando en su funcionamiento demanden una gran cantidad de aire. La necesidad de aire total, no debe ser el total de los requerimientos máximos individuales, sino la suma del consumo de aire en valor promedio de cada herramienta.

Un sistema de distribución de aire convenientemente diseñado ha de reunir los siguientes criterios:

- puntos de consumo con presiones de aire correctas
- mínimas fugas de aire
- calidad de aire correcta (grado de secado, pureza, contenido de lubricante)
- una disposición perfectamente diseñada
- eficaces accesorios de línea

La construcción de una red de aire en forma de anillo cerrado es la más adecuada en la mayoría de los casos. De esta nacen tuberías secundarias que alimentan los puntos de consumo.

Estas tuberías deben instalarse de tal forma que no interfieran el movimiento de grúas u otros medios de transporte, además deben pintarse para la protección contra la corrosión y en un color que las diferencie de los tubos eléctricos y de los de gas.

El dimensionamiento de las tuberías debe considerar las **caídas de presión**; esto es la diferencia entre la presión de salida del compresor versus la recibida en el punto de consumo, por lo tanto es preferible sobredimensionar los diámetros de las tuberías necesarias inicialmente previendo aumentos del consumo futuro. También se usa aumentar la presión de salida del compresor para compensar las caídas de presión, pero debe cuidarse que todos los elementos sean adecuados para soportar presiones mayores, que se producirán cuando baje el consumo de los otros elementos conectados en la red.

**Reguladores de presión:** para compensar las variaciones de presión debida a los diferentes elementos que están conectados, se deben utilizar los reguladores de presión, además que impiden un desperdicio de energía cuando las herramientas consumen más potencia de aire que la necesaria.

**Filtros de aire:** tienen la misión de atrapar las partículas producidas por la corrosión al interior de las cañerías, que son generadas por la humedad transportada por el aire. La humedad se precipita en forma de condensado.

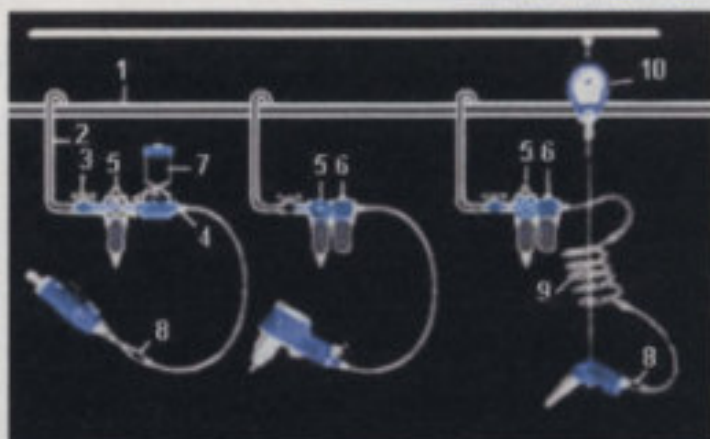
**Separadores de humedad:** son capaces de separar ésta, sólo cuando se encuentra en estado líquido, por lo tanto deben ser colocados en la parte más fría de la red.

**Lubricadores:** los lubricadores de aceite proporcionan una cantidad de aceite atomizado y proporcional a la cantidad de aire suministrada. La lubricación en la mayoría de la máquinas neumáticas es indispensable para asegurar una larga vida útil y proteger los equipos contra la corrosión.

# Neumacon

FABRICACION  
VENTA y REPARACION DE MAQUINAS  
NEUMATICAS NACIONALES E IMPORTADAS.

Planta: Calle 113 N° 3838 San Martín (1650). Bs. As.  
Salon y Of. de Vtas. Del Valle Iberlucea 926 / 930 Capital Federal  
(C/P 1160) - Argentina  
Tel / Fax (0054)-11-4301-7516 fax 4302-4699  
Pagina Web. <http://www.neumacon.com/>  
[info@neumacon.com](mailto:info@neumacon.com)



1. Anillo principal
2. Línea de servicio
3. Válvula de paso
4. Acoplamiento
5. Filtro regulador
6. Lubricador por niebla de aceite
7. Lubricador de aceite directo
8. Acoplamiento rápido
9. Manguera espiral
10. Colgador con resorte

## GENERALIDADES:

**Desplazamiento:** Se refiere a la cantidad de aire producida en un tiempo determinado (litros./min)

**Consumo:** Se refiere a la cantidad de aire consumida por una herramienta en un tiempo determinado (litros/min)

**Torque:** Es una medida de fuerza aplicada a una distancia ( se mide desde el punto de apriete) y se usa entre otros para medir la fuerza de apriete de las tuercas.

## UNIDADES Y EQUIVALENCIAS:

Kg/cm<sup>2</sup>: Kilogramo por centímetro cuadrado

psi: pounds square inch = lb/plg<sup>2</sup> = libras por pulgada cuadrada

lt/min : Litros por minuto

CFM: cubic feet minute = pie<sup>3</sup>/min = pies cúbicos por minuto

g/min; golpes por minuto

1 Kg/cm<sup>2</sup> = 14,223 lb/plg<sup>2</sup> = 1 bar

1 lt/min = 0.03517 pie<sup>3</sup>/min

1 pie = 0.3048 metros

## ROSCA NPT:

Rosca americana cónica (conicidad 1/16°)

rosca 1/4" = diámetro medio 12,1 mm ; 18 hilos por pulgada

rosca 3/8" = diámetro medio 15,5 mm ; 18 hilos por pulgada

rosca 1/2" = diámetro medio 19,3 mm ; 14 hilos por pulgada



## Compresores de tornillo Serie SK T SFC

Con el reconocido PERFIL SIGMA<sup>®</sup>

Caudal desde 0,43 hasta 2,20 m<sup>3</sup>/min - Presión 8/11/15 bar



## ¿Qué espera usted de un compresor?

Como usuario de aire comprimido, cabe esperar sobre todo economía y fiabilidad.

Suena fácil, pero estas características se ven influidas por los factores más diversos:

los costes de energía que se acumulan durante toda la vida del compresor superan con mucho los costes de su adquisición.

Por ese motivo, el buen aprovechamiento de la energía es de vital importancia en la producción de aire comprimido.

La fiabilidad de los compresores también lo es. Solamente con una producción segura de aire comprimido se puede garantizar la disponibilidad de costosas instalaciones de producción.

Naturalmente, fiabilidad significa también el mantenimiento de una calidad constante del aire comprimido, que mejora a su vez la eficacia de los aparatos de tratamiento posterior.

En lo que se refiere al nivel sonoro, recuerde que será mejor adquirir desde un principio un compresor silencioso que adoptar medidas de insonorización con posterioridad.

Y, para terminar, un compresor realmente económico será aquel que precise poco mantenimiento.



## SK: unidades potentes

### Muestra respuestas la serie SK

Los nuevos compresores de tamaño SK llenan a la perfección todas las expectativas del cliente. Estas unidades producen aire comprimido de primera calidad con un bajo nivel sonoro, de manera fiable y económica y con poca necesidad de mantenimiento.

Esto es consecuencia de los avances realizados en el campo de los compresores, el sistema de control y refrigeración.

El resultado: una máquina avanzada y fiable en la alta calidad que caracteriza las producciones KAESER. La nueva serie SK.



Effi motor

- 1 Válvula de entrada (v. valve)
- 2 Motor eléctrico
- 3 Transmisión por correa con dispositivo automático de retención
- 4 Bloque compresor de tamaño (v. valve)
- 5 Separador con cartucho separador
- 6 Refrigerador de fluido
- 7 Refrigerador final de aire comprimido
- 8 Regulación para compresores Sigma Control
- 9 Secador frigorífico (SK T)



### Económico PERFIL SIGMA

El PERFIL SIGMA de los rodillos, creado por KAESER, consume un 10% menos de energía que los rodillos de otros tipos correspondientes para producir el mismo aire comprimido.

Para las unidades SK también puede adaptarse este perfil.



### Sistema de regulación para compresores SIGMA CONTROL

El corazón de esta regulación interna es un módulo PC, totalmente actualizable con funcionamiento en tiempo real. Diodos luminosos en los colores de un semáforo informan de manera inequívoca sobre el estado de servicio.



### Silenciosos

El progreso se avisa silenciosamente. La reducida velocidad de giro del eje de refrigeración permite una amortiguación interna de las emisiones sonoras y una refrigeración mejorada. Es posible mantener una conversación a volumen normal al lado de un compresor SK en funcionamiento.



### Potencia silenciosa

KAESER KOMPRESSOREN realiza en sus compresores grandes bloques de trabajo que funcionan a bajas revoluciones, ya que esta es la manera más económica de transmitir la fuerza de accionamiento. De este modo se garantiza que la potencia específica permanece siempre en un margen óptimo. En las unidades de la serie SK, la fuerza de accionamiento se transmite por flechas conexas por V, que se ajustan en cada caso al bloque correspondiente. Las flechas velocizadas de giro tienen otras ventajas, como por ejemplo un desgaste menor y, en consecuencia, mayor duración de todos los componentes accionados, además de un punto muy importante si el compresor se encuentra instalado directamente en el lugar de trabajo: bajo emisión sonora.



# SK: más flexibilidad



## Opción a secador frigorífico

### Aire siempre seco

La estructura modular KAESER demuestra sus ventajas en el SKT con secador frigorífico integrado T. El secador está instalado en una carcasa separada, lo cual le protege de la sobrecarga térmica del compresor y mejora la seguridad de servicio. El modo de control del secador, subminiaturizado a través de SIGMA CONTROL, reduce de manera notable los costes de energía.



## Separador de condensados

### de acero inoxidable

El compacto separador de condensados de acero inoxidable garantiza una separación óptima, que permite prácticamente eliminar incluso en caso de que se produzcan fuertes oscilaciones en el flujo subterráneo. El intercambiador de calor de placas preprecalentado, invariable a la suciedad, evita también el aire comprimido.



## Purgador electrónico de condensados

El purgador ECO DRAIN del secador frigorífico funciona según el nivel de presión absoluta de presión. La seguridad de su funcionamiento mejora la fiabilidad de la producción de aire comprimido.

## Opción a velocidad regulada

### Convertidor de frecuencia integrado

De modo opcional, puede adquirirse el compresor de tornillo SK 21 con regulación de la velocidad de giro para aplicaciones especiales. El módulo SIGMA FREQUENCY CONTROL (SFC) está integrado en el armario de distribución del compresor y es, al igual que el PC del SIGMA CONTROL, un producto de la empresa Siemens.



## Ahorro energético

La regulación de la velocidad de giro por SFC puede suponer un gran ahorro energético, también en el caso de consumos nerviosos, y sobre todo si sufrir grandes oscilaciones, ya que el consumo energético se adapta automáticamente a esas oscilaciones de la demanda.



## EMC certificada

La compatibilidad electromagnética (EMC) es de especial importancia en los sistemas con regulación de velocidad. Por supuesto, todos los componentes de los compresores SK 21, SFC y las unidades completas están certificados acorde a la Directiva EMC Clase A1 para redes industriales y Clase B (zonas residenciales) según la norma EN 55011.



## Alternativa: SIGMA CONTROL BASIC

Si el usuario no necesita las numerosas posibilidades de comunicación de SIGMA CONTROL, se puede equipar los compresores de tornillo de la serie SK con el sistema de regulación alternativo SIGMA CONTROL BASIC. Este sistema de control ofrece las economías más de regulación "Dual" y "Quasi". La regulación se realiza a través de un sensor de presión electrónico con baja diferencia de comunicación. Como KAESER ROMPREDICTION también la posibilidad de comunicación de aire comprimido siempre como un sistema completo, existe también la posibilidad de usar SIGMA CONTROL BASIC compatible con el sistema de gestión de aire comprimido SIGMA AIR MANAGER instalando un simple módulo de comunicación. De esta manera, el compresor puede integrarse con totalidad en un conjunto mayor de unidades formando una estación controlada por este sistema superior de mando.



## Eficaz trayectoria del aire de refrigeración

Las arrendas separadas para el aire del refrigerador de aire frío, motor y el aire a comprimir en los compresores SK permiten contar con reservas incluso a altas temperaturas ambiente. La absorción del aire para la refrigeración del motor directamente de la estructura asegura una refrigeración eficaz del motor incluso en condiciones de servicio desfavorables. El bloque compresor aspira el aire directamente de la arrenda, lo cual mejora la eficacia de la compresión. La trayectoria del aire de refrigeración está diseñada para que el corriente de aire descienda a baja velocidad, lo cual reduce la emisión de ruido. El secador frigorífico integrado en las unidades T tiene su propia carcasa y forma un módulo independiente. Además, posee su propio sistema de refrigeración, lo cual evita el recalentamiento y la seguridad de servicio.



## Equipamiento

### Instalación completa

Listo para la puesta en marcha, completamente automático, supervisión, notificación, señalada contra vibraciones, paneles protectores cubiertos con pintura anticorrosiva.

### Insonorización

Pacientemente insonorizado con grommettes, muelles, elementos metálicos anti-vibraciones, doble aislamiento acústico vibraciones.



### Bloque compresor

De una fase, con inyección de fluido refrigerante para una refrigeración rigurosa de los motores. Bloque compresor original KAESER con PEFEL SIGMA.

### Motor eléctrico

Motor de bajo consumo (ECL), lubricación alemana, IP 54, protección sobrecarga, protección sobrecalentamiento.

### Accionamiento por correas con dispositivo automático de tensado

Correa puli V de alta resistencia, dispositivo de tensado automático para una vida útil más larga.

### Circuito de fluido y aire

Filtro de aire seco; válvula neumática de admisión y escape; depósito de fluido refrigerante con sistema de separación triple; válvula de seguridad; válvula de retrocompresión mínima; válvula térmica y reguladora en el conducto de fluido refrigerante.

### Refrigeración

Refrigeración por aire, refrigeradores de aluminio separados para aire comprimido y fluido refrigerante; ventilador axial en el lado de accionamiento del motor.

### Componentes eléctricas

Armario de distribución IP 54, con insonorización, conexión automática estroboscópica; dispositivo de sobretensión; transformador de control.

### SIGMA CONTROL

Interfaz / transmisión de datos; S-232 para móviles, RS-485 para reparación de carga con un segundo compresor (no para la versión SFC); Profibus (DP) para redes de datos; preparado para el teleseguimiento.

## Planificación exhaustiva



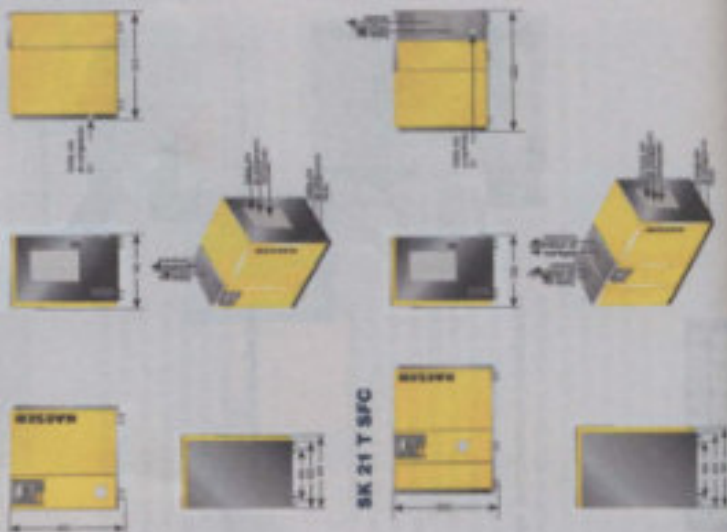
- Compresor de turbina SK
- Inletto frigorífico SK
- Depósito de aire comprimido
- Armario
- Filtro
- Proyecto de cableado SIGMA
- Sistema de mantenimiento de la planta

Las estaciones de aire comprimido KAESER se distinguen por su alta seguridad de servicio y por producir aire comprimido de calidad adaptada a cada uso y cada presupuesto. Este estándar es el resultado de décadas de experiencia en la fabricación de estaciones. Sólo en una estación de aire comprimido

seriamente planificada responde a las exigencias de calidad del aire, disponibilidad y elasticidad que son habituales actualmente en la producción de aire comprimido. Deje la planificación de su estación de aire comprimido en las manos expertas de KAESER COMPRESORES.

## Dimensiones

### SK



### SK 21 T SFC

### Equipamiento

Dados técnicos en los cuadros de un mismo tamaño facilitan información sobre el estado de servicio; pantalla de información en texto claro; 30 alarmas a elegir; todas de membrana con programación individual de carga.

### Funciones

Vigilancia automática de la temperatura de compresión, de la corriente del motor, la dirección de giro del compresor, los filtros de aire y de fluido y el cartucho separador.

Indicación de los datos de medición; emisor de notas de servicio y de mantenimiento; indicación de los datos de estado y memoria de eventos; modo de regulación Dual; Cuadro, Visto y Continuo a elegir de serie.

Preparado para el teleseguimiento (proceso 4760)

## Datos técnicos SK

Modelo	Consumo eléctrico (kW)	Caudal (m³/min)	Consumo (m³/año)	Consumo (m³/año)	Peso (kg)
SK 21 T	7,5	1,40	8	1010 x 740 x 1200	300
SK 24 T	10	1,60	11	1010 x 740 x 1200	300

## Datos técnicos SK SFC

Modelo	Consumo eléctrico (kW)	Caudal (m³/min)	Consumo (m³/año)	Consumo (m³/año)	Peso (kg)
SK 21 T SFC	7,5	1,40	8	1010 x 740 x 1200	300
SK 24 T SFC	10	1,60	11	1010 x 740 x 1200	300

Figura 1 con datos técnicos según versión y modelo.

Modelo	Consumo eléctrico (kW)	Caudal (m³/min)	Consumo (m³/año)	Consumo (m³/año)	Peso (kg)
SK 21 T	7,5	1,40	8	1010 x 740 x 1200	300
SK 24 T	10	1,60	11	1010 x 740 x 1200	300

Figura 2 con datos técnicos según versión y modelo.

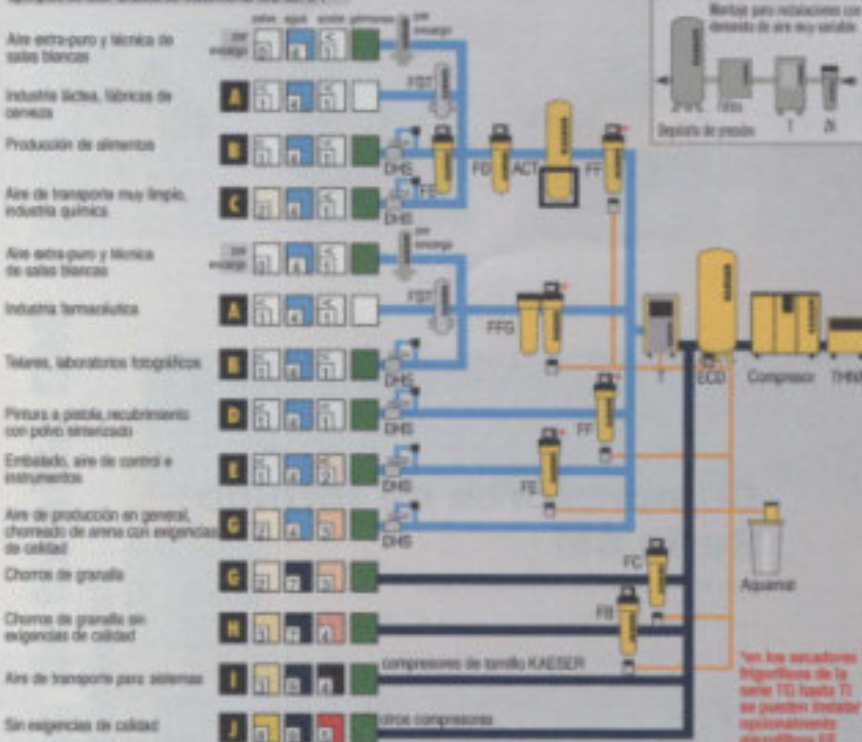
Modelo	Consumo eléctrico (kW)	Caudal (m³/min)	Consumo (m³/año)	Consumo (m³/año)	Peso (kg)
SK 21 T SFC	7,5	1,40	8	1010 x 740 x 1200	300
SK 24 T SFC	10	1,60	11	1010 x 740 x 1200	300



### Elija el grado de tratamiento que se ajuste a sus necesidades:

Tratamiento del aire comprimido con secador frigorífico (punto de rocío 3°C)

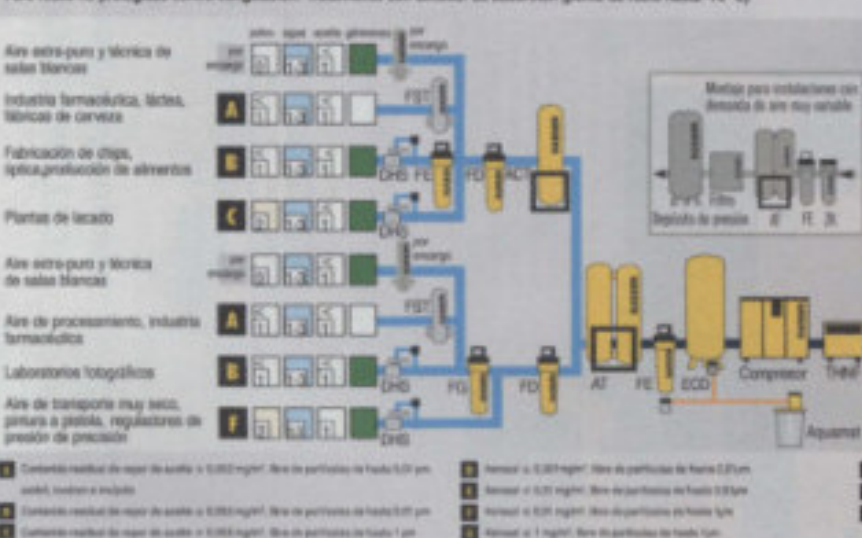
Ejemplos de uso: Grado de tratamiento ISO 8573-1 (\*)



#### Explicaciones:

- THMP** = Prefiltro de aire de esteriles para limpiar aire de aspiración con un alto contenido de polvo y suciedad
- ZK** = Separador centrífugo para eliminar condensados
- ECO** = ECO-ORAN purgador electrónico de condensados regulado según nivel
- FB** = Prefiltro 3 µm
- FC** = Prefiltro 1 µm
- FD** = Prefiltro 1 µm (atracción)
- FE** = Microfiltro 0,01 µm para eliminar neblinas de aceite y partículas sólidas
- FF** = Microfiltro 0,001 µm para eliminar aerosoles de aceite y partículas sólidas
- FG** = Filtro de carbón activo para adsorción en la fase de vapor de aceite
- FFG** = Combinación de filtros FF y FG
- T** = Secador frigorífico para secar el aire comprimido, punto de rocío hasta -3 °C
- AT** = Secador de adsorción para secar el aire comprimido, punto de rocío hasta -70 °C
- ACT** = Adsorbente de carbón activo para adsorción en la fase de vapor de aceite
- FST** = Filtro estéril para un aire libre de gérmenes
- Aquamat** = Sistema de tratamiento de condensados
- DHS** = Sistema de mantenimiento de la presión
- Sustancias extrañas al aire comprimido:**
- 1 agua
  - 2 agua condensado
  - 3 aceite
  - 4 gérmenes

Para redes no protegidas contra congelación: Tratamiento con secador de adsorción (punto de rocío hasta -70 °C)



#### Grados de filtración:

Clase ISO 8573-1	Partículas sólidas (µm)		Humedad	Contenido de aceite
	Tamaño más pequeño µm	Densidad más pequeña µg/m³		
0	Puede ser con otros parámetros blancos, consulte a KAESER			
1	0,1	0,1	≤ -70	≤ 0,01
2	1	1	≤ -40	≤ 0,1
3	5	5	≤ -20	≤ 1
4	15	15	≤ -10	≤ 5
5	40	40	≤ -7	-
6	-	-	≤ -10	-
7	-	-	≤ 0,03	-
8	-	-	≤ 0,1 a 1	-
9	-	-	≤ 0 a 10	-

(\*) Carga de partículas secas a ISO 8573-1:001

ISO 9001:2008  
Certified QM-System  
ISO 9001:2008

ISO 14001:2004  
Certified EM-System  
ISO 14001:2004

**Kaeser Compresores de Argentina S.R.L.**  
Av. Crisólogo Larraide 1197 B1648GJA Tigre  
Provincia de Buenos Aires, Argentina  
Teléfono: (54)(11) 47-310-707 - Fax: (54)(11) 47-310-909  
www.kaeser.com - e-mail: info.argentina@kaeser.com

## Compresores de tornillo Serie SM

Con el reconocido PERFIL SIGMA<sup>®</sup>

Caudal desde 0,47 hasta 1,50 m<sup>3</sup>/min, Presión 8 - 11 - 15 bar





## ¿Qué espera el usuario de un compresor?

La respuesta es que espera sobre todo economía y fiabilidad.

Suena fácil, pero estas condiciones son consecuencia de factores muy diversos. Los costes de energía que conllevará el funcionamiento

del compresor durante toda su vida útil superarán con mucho los costes de adquisición. Y esto no sólo es cierto para las máquinas de gran tamaño, sino también para las pequeñas, como las unidades SM.

El buen rendimiento energético es, por lo tanto, un punto de gran importancia en la producción de aire comprimido. Aparte, será vital contar con una producción del aire comprimido segura, en la cantidad y calidad necesarias para cada aplicación, ya que es condición indispensable para garantizar el buen funcionamiento de costosas plantas de producción. Y para terminar, un compresor económico será aquel que necesite poco mantenimiento.

Estas económicas unidades son el resultado de combinar componentes de primera calidad en una estructura clara para conseguir una excelente accesibilidad a todos los puntos de mantenimiento. Los compresores de tornillo KAESER responden a todas estas expectativas, ofreciendo la base para una producción eficaz de aire comprimido adaptada a las necesidades del usuario.

**Inversión mínima de aire comprimido**



# Compresores de tornillo SM ¡Pequeños pero eficaces!

## Aircenter SM: la Innovación

Los modelos Aircenter de la serie SM ofrecen aún más que la posibilidad de producir, tratar y almacenar aire comprimido con eficacia: ocupan un espacio de superficie: su técnica innovadora ofrece un máximo de ventajas para el usuario con un nuevo diseño: una nueva definición del principio "plug & work".

Todos los compresores - compresor de tornillo, ventilador frigorífico y el depósito elaborador de aire comprimido - están cubiertos por una misma carcasa, con lo cual se consigue una armoniosa sensación óptica de unidad. El rendimiento energético, la facilidad de mantenimiento, la durabilidad y la buena amortización de los compresores fueron los puntos más importantes para su concepción.



SM optimizado en versión Aircenter con ventilador frigorífico y depósito de aire comprimido

Económico  
PERFIL SIGMA



Sistema de regulación para compresores SIGMA CONTROL



Más silenciosos



Ventilador de doble corriente



Potentes, económicos y silenciosos



# SM: un compresor para todos los usos



SM con secador de bajo consumo



También con regulación de la velocidad de giro



Solución completa: Alcentrier



Sistema de refrigeración con ventilador de doble corriente



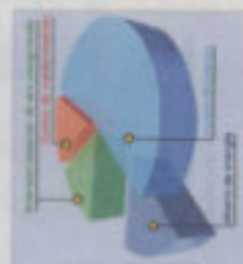
Versión básica  
Compresor de tornillo SM



Mantenimiento sencillo



EMC controlada y certificada



Económicos



Regulación adaptada a las necesidades

¡Innovación bajo exigencia!  
 Descubrí el mundo de Kaeser





**Ejemplos de uso: Grados de tratamiento ISO 8573-1 (\*)**

**Ejemplos de uso:**

- Aire extra-puro y técnica de salas blancas
- Industria láctea, fábricas de cerveza
- Producción de alimentos
- Aire de transporte muy limpio, industria química
- Aire extra-puro y técnica de salas blancas
- Industria farmacéutica
- Telares, laboratorios fotográficos
- Pintura a pistola, recubrimiento con polvo antistático
- Embalado, aire de control e instrumentos
- Aire de producción en general, climatizado de arena con exigencias de calidad
- Chorro de granalla
- Chorro de granalla sin exigencias de calidad
- Aire de transporte para sistemas
- Sin exigencias de calidad

**Explicaciones:**

- THNF = Prefiltro de aire de estritas para limpiar aire de aspiración con un alto contenido de polvo y humedad
- ZK = Separador centrífugo para eliminar condensados
- ECD = ECD-DRAN purgador electrónico de condensados regulado según nivel
- FB = Prefiltro 3 µm
- FC = Prefiltro 1 µm
- FD = Prefiltro 1 µm (adsorben)
- FE = Microfiltro 0,01 µm para eliminar neblinas de aceite y partículas sólidas
- FF = Microfiltro 0,001 µm para eliminar aerosoles de aceite y partículas sólidas
- FG = Filtro de carbón activo para adsorción en la fase de vapor de aceite
- FFG = Combinación de filtros FF y FG
- T = Secador frigorífico para secar el aire comprimido, punto de rocío hasta +3 °C
- AT = Secador de adsorción para secar el aire comprimido, punto de rocío hasta -70 °C
- ACT = Adsorbente de carbón activo para adsorción en la fase de vapor de aceite
- FST = Filtro estándar para un año libre de gérmenes
- Aquamat = Sistema de tratamiento de condensados
- DHS = Sistema de mantenimiento de la presión

**Sustancias extrañas al aire comprimido**

→	polvo	→
→	agua condensada	→
→	aceite	→
→	gérmenes	→

**Grados de filtración:**

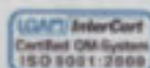
Clase ISO 8573-1	Partículas sólidas (µm)		Humedad	Concentración de aceite
	Tamaño más pequeño µm	Concentración más alta partículas µm		
0	Puede ser para aire puro y ultra limpio, adecuado a KAESER			
1	0,1	0,1	≤ -70	≤ 0,01
2	1	1	≤ -40	≤ 0,1
3	1	3	≤ -20	≤ 1
4	10	3	≤ -2	≤ 2
5	40	10	≤ +1	-
6	-	-	≤ +10	-
7	-	-	≤ +12	-
8	-	-	≤ +15	-
9	-	-	≤ +18	-

**Grados de filtración:**

- 1 Contiene cantidad de vapor de aceite ≤ 0,001 mg/m<sup>3</sup>, Aire de partículas de hasta 0,1 µm, aceite, humedad mínima
- 2 Contiene cantidad de vapor de aceite ≤ 0,001 mg/m<sup>3</sup>, Aire de partículas de hasta 0,1 µm
- 3 Contiene cantidad de vapor de aceite ≤ 0,001 mg/m<sup>3</sup>, Aire de partículas de hasta 0,1 µm
- 4 Contiene cantidad de vapor de aceite ≤ 0,001 mg/m<sup>3</sup>, Aire de partículas de hasta 1 µm
- Aire seco ≤ 0,01 mg/m<sup>3</sup>, Aire de partículas de hasta 0,1 µm
- Aire seco ≤ 0,01 mg/m<sup>3</sup>, Aire de partículas de hasta 0,1 µm
- Aire seco ≤ 0,01 mg/m<sup>3</sup>, Aire de partículas de hasta 1 µm
- Aire seco ≤ 1 mg/m<sup>3</sup>, Aire de partículas de hasta 1 µm
- Aire seco ≤ 1 mg/m<sup>3</sup>, Aire de partículas de hasta 3 µm
- Aire seco ≤ 3 mg/m<sup>3</sup>, Aire de partículas de hasta 3 µm
- Aire seco ≤ 3 mg/m<sup>3</sup>, Aire de partículas de hasta 1 µm
- Sin tratamiento

**Nota:** En los cuadros significan de la serie TC hasta T1 el punto de rocío aproximadamente microfiltros FE.

**Para redes no protegidas contra congelación: Tratamiento con secador de adsorción (punto de rocío hasta -70 °C)**



Kaeser Compresores de Argentina S.R.L.



## Secadores frigoríficos Serie TAH - TBH - TCH

Flujo volumétrico desde 0,35 hasta 3,5 m<sup>3</sup>/min



## KAESER COMPRESORES

### ¿Por qué secar el aire comprimido?

El aire que el compresor aspira de la atmósfera es una mezcla de gases que siempre contiene vapor de agua. La capacidad de saturación del aire varía con la temperatura. Si la temperatura sube (como sucede en la compresión), lo hará también la capacidad de saturación del aire.

El vapor de agua se condensará tras una refrigeración posterior. El condensado se separa en el separador centrífugo conectado a continuación o en el depósito de presión. Pero el aire seguirá estando saturado de vapor de agua al 100%.

De modo que, si el aire se sigue enfriando, continuará formándose bastante condensado en la red de tuberías y en los puntos de consumo.

Por eso, la única manera de evitar averías, interrupciones en la producción y trabajos muy costosos de mantenimiento y reparación será llevar a cabo un secado adicional del aire comprimido.

En la mayoría de los casos, la solución más económica es un secador frigorífico.



- 1 Compresor frigorífico
- 2 Licuador
- 3 Intercambiador de calor
- 4 Panel de control

# TAH - TCH: La calidad que convence

## Nuestra respuesta: los secadores frigoríficos de la serie TAH - TCH

KAESER KOMPRESSOREN es un fabricante de sistemas completos, y por eso sabe dar a todos los componentes la importancia que merecen: la empresa fabrica los secadores de la serie TAH-TCH en su propio centro de producción de Gans (Turmgut). "Made by KAESER" es una garantía de calidad y fiabilidad, al tiempo que avisa la compatibilidad de la máquina en cuestión con un eficaz sistema de aire comprimido KAESER.



## Calidad KAESER



En los secadores de la serie TAH-TCH de KAESER está todo muy bien pensado: desde el circuito de frío hasta el regulador por levas de gas caliente, pasando por KAESER, el separador de condensados, un pistón de presión.

### Intercambiador de calor de placas de acero inoxidable

El intercambiador de placas de acero inoxidable del secador frigorífico es resistente a la suciedad y a la corrosión. Todos los componentes del secador y las tuberías de acero inoxidable y de cobre responden a las más altas exigencias de seguridad de servicio y de fiabilidad.



### Separador de condensados independiente

La seguridad de servicio es la prioridad número uno para los secadores frigoríficos de la serie H. Por este motivo van equipados con un separador de condensados de acero inoxidable que está adaptado especialmente al secador frigorífico. Incluso en caso de que el caudal de aire comprimido sea, el condensado se separa de manera fiable de la corriente de aire.



### Seguridad incluso a altas temperaturas

La calidad de un secador frigorífico se mide comprobando si consigue secar el condensado de manera fiable incluso a temperaturas ambiente elevadas. Y esto es lo que logran los secadores de la serie TAH-TCH, diseñado específicamente por los ingenieros de KAESER para alcanzar esta meta. Todo gracias a una estructura robusta, que empieza por el intercambiador circular de frío y sigue con el regulador por levas de gas caliente, diseñado por KAESER. El circuito de aire del intercambiador de calor de acero inoxidable está formado por tubos de alta calidad del mismo metal y de calibre. La separación segura del condensado es una de las funciones principales de todo secador frigorífico. Pero que quede garantizada en todo momento, KAESER equipa sus secadores con un separador de condensados adicional fabricado en acero inoxidable. Esta configuración asegura a otros sellos, válvulas, bridas, tanto en el grado de separación como en la seguridad de servicio. Todas estas abstracciones se suman bajo una sólida carcasa realizada mediante el proceso de presión automática y forman secadores frigoríficos de alta fiabilidad acordes a la norma EN 60204-1, que abarcan puntos de hecho de hasta +3 °C y cumplen las normativas de forma segura a temperaturas ambientales de hasta 45 °C.



**Datos técnicos de los secadores frigoríficos TAH - TCH**

Modelo	Flujo volumétrico en m <sup>3</sup> /min a 7 bar de sobrepresión de servicio	Presión diferencial bar	Sobrepresión de servicio máx. bar	Potencia efectiva absorbida kW	Corriente eléctrica	Agente frigorífico	Conexión de aire comprimido (trazo interior)	Ejecución de condensado mm	Purgador de condensados	Dimensiones en mm			Peso kg
										Altura	Anchura	Profundidad	
TAH 4	0,35	0,05		0,22					Controlado por piloto, automático a la salida en pérdida de presión	639	381	484	36
TAH 6	0,60	0,05		0,28			G 1/2			40			
TBH 9	0,80	0,22		0,28	230 V				ICD DRAN sin pérdida de aire comprimido	790	360	517	45
TBH 13	1,20	0,22	16	0,34	50 Hz	R 134 a		G 1/2		47			
TCH 22	2,20	0,2		0,46	1 PH								55
TCH 26	2,60	0,25		0,48									56
TCH 32	3,15	0,3		0,64				G 1		879	427	608	59
TCH 35	3,50	0,3		0,66									64

Datos de potencia según condiciones de referencia de la norma DIN ISO 7183, capítulo A. Temperatura ambiente 25 °C, temperatura de entrada del aire 25 °C, punto de rocío 3 °C. En otras condiciones, el flujo volumétrico varía.

Se aumentará con cada 0,5 bar de conexión (ver cláusula)

**Factores de corrección para condiciones de servicio diferentes (flujo volumétrico en m<sup>3</sup>/min a k...)**
**Presión de servicio distinta a la entrada del secador p**
**Temperatura de entrada del aire comprimido  $t_1$** 
**Temperatura ambiente  $t_2$** 

p (bar)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	$t_1$ (°C)	30	35	40	45	50	$t_2$ (°C)	25	30	35	40
$k_p$	0,75	0,84	0,9	0,95	1	1,04	1,07	1,1	1,12	1,15	1,17	1,19	1,21	1,23	$k_{t_1}$	1,2	1	0,83	0,77	0,6	$k_{t_2}$	1	0,985	0,97	0,94

**Cálculo del flujo volumétrico del secador frigorífico en otras condiciones de servicio:**
**Ejemplo**

Presión de servicio:	10 bar(a)	<input type="checkbox"/> Tabla	<input type="checkbox"/> $k_p$	= 1,1
Temp. entrada del aire comprimido:	40 °C	<input type="checkbox"/> Tabla	<input type="checkbox"/> $k_{t_1}$	= 0,83
Temperatura ambiente:	30 °C	<input type="checkbox"/> Tabla	<input type="checkbox"/> $k_{t_2}$	= 0,985

**Secador frigorífico TCH 22 con 2,2 m<sup>3</sup>/min ( $V_{\text{efectivo}}$ )**
**Flujo volumétrico máximo en condiciones de servicio**
 $V_{\text{max. servicio}} = V_{\text{efectivo}} \times k_p \times k_{t_1} \times k_{t_2}$ 
 $V_{\text{max. servicio}} = 2,2 \text{ m}^3/\text{min} \times 1,1 \times 0,83 \times 0,985 = 1,98 \text{ m}^3/\text{min}$

## Depósitos de aire comprimido

Capacidad 90 - 10000l





# De absoluta confianza

## ¿Por qué confiar en los depósitos de aire comprimido KAESER?

En el campo del aire comprimido, los usuarios de la industria y los talleres exigen cada vez más fiabilidad, calidad y economía. Las estaciones de aire comprimido modernas se han convertido actualmente en complejos sistemas, cuyo rendimiento total sube o baja según la calidad de los componentes que los forman. Esta es razón más que suficiente para prestar mucha atención a la calidad a la hora de elegir los depósitos de aire comprimido.

Sólo con los depósitos de aire comprimido KAESER podrá estar seguro de que escoger el que está perfectamente adaptado al sistema de aire comprimido completo y cumple los estándares de calidad KAESER. Y lo mismo podemos decir de los accesorios y las piezas de montaje. Además, adquirir la instalación de aire comprimido completa de un solo fabricante le ahorrará trabajo administrativo.

### Innovación

Los depósitos de presión desempeñan una función muy importante en la estación de aire comprimido por su volumen de almacenamiento o tamponaje. Compensan las picas de consumo y con frecuencia separan el condensado del aire comprimido. Por este motivo, elegir el depósito de tamaño adecuado será muy importante para conseguir una protección fiable contra la corrosión. Los intervalos de control deberán ser de la máxima duración posible. Los depósitos de aire comprimido KAESER cumplen todos estos requisitos. También es importante que el montaje en el lugar de instalación sea sencillo. KAESER suministra los sistemas completos de depósitos EasyFit, totalmente preensamblados, lo cual simplifica notablemente el trabajo de montaje.



Equipos de presión desde p-V = 10.000 bar / (87/60)CEED



### Intervalos de control prolongados

La exhausta estructura, acorde a las órdenes de cálculo de la regulación AD 2000, permite que los intervalos de control se alarguen hasta cinco años. Así se reducen los costes de control y se mejora la economía.

### Una vida útil tres veces más larga

Existente protección anticorrosión del interior y el exterior de todos los depósitos de aire comprimido KAESER gracias a la galvanización por inmersión en caliente que se les realiza acorde a la norma DIN EN ISO 1461. Estos depósitos de presión galvanizados en caliente de KAESER duran aproximadamente tres veces más que los depósitos convencionales.



### Gran abertura para trabajos de mantenimiento

La limpieza, el mantenimiento y el control del depósito se realizan fácilmente gracias a las grandes orificios de acceso para manos y para pies. Esto es otro punto que contribuye al ahorro.



### Listo y preparado

Los rasos de todos los depósitos de presión KAESER se repasan con exactitud después de la galvanización para que su montaje sea rápido y seguro.



### KAESER = Calidad

Tanto si opta por un depósito de 90 l como de 10.000 l, con los depósitos de presión originales de KAESER habrá hecho la mejor elección para ahorrar y conseguir seguridad. Y es que solo los depósitos originales KAESER garantizan la calidad habitual de nuestra marca. Esta calidad se reconoce en su extraordinaria protección anticorrosión, en la perfecta hermeticidad de fábrica, en el espacio exacto de las ranuras después del galvanizado del depósito y en la precisión inteligente para el transporte. Todos los tubos de conexión se protegen con cubiertas de plástico para el transporte frente las interferencias del clima.

### 1 Manguera

- también con empalme y lance  
- llega en ambos sentidos

### 2 Depósito de aire comprimido

- toda la gubia necesaria  
- preensamblado y con hermeticidad  
- controlada

### 3 Microfiltro

- opcionalmente preensamblado



## Depósito de aire comprimido: Datos Técnicos

● Versión estándar ○ Versión opcional

Volumen depósito Litros	Sobrepresión máx. admisible bar				Superficie pintada	Versión		Resumen datos técnicos versión galvanizada						Peso kg	
	11	16	45	50		vertical	horizontal	Versión vertical 11 bar			Versión horizontal 11 bar				
								Tubo de entrada/salida	Longitud mm	Ø mm	Tubo de entrada/salida	Longitud mm	Ø mm		
90	●	-	-	-	●	●	-	1160	350	2 x G 1/2	-	-	-	-	37
150	○	○	-	-	●	○	○	1190	450	2 x G 1/4 detrás	1050	450	2 x G 2	55	
250	○	○	-	-	●	○	○	1580	500	2 x G 1/4 detrás	1465	500	2 x G 2	75	
350	○	○	-	-	●	○	○	1810	550	2 x G 1 detrás	1640	550	2 x G 2	80	
500	○	○	-	-	●	○	○	1925	600	2 x G 1 detrás	1780	600	2 x G 2	110	
900	●	-	-	-	●	●	-	2210	795	2 x G 2; 2 x G 1 1/2	-	-	-	215	
1000	○	○	-	-	●	○	○	2265	800	2 x G 1 1/2; 2 x G 2	2150	800	1 x G 2, 1 x G 1/2	215	
2000	○	○	-	-	●	○	○	2375	1150	4 x G 2 1/2	2180	1150	2 x G 2	420	
3000	○	○	-	-	●	○	○	2710	1250	4 x G 2 1/2	2610	1250	2 x G 2 1/2	605	
4000	○	○	-	-	●	○	○	2985	1400	4 x DN 100	2810	1400	2 x G 2 1/2	920	
5000	○	○	-	-	●	○	○	3570	1400	4 x DN 100	3470	1400	4 x DN 100	950	
6000	○	○	-	-	●	○	○	3500	1600	4 x DN 100	3570	1600	4 x DN 100	1140	
8000	○	○	-	-	●	○	○	4400	1600	4 x DN 200	4400	1600	4 x DN 200	1680	
10000	○	○	-	-	●	○	○	5415	1600	4 x DN 200	5400	1600	4 x DN 200	2100	

### Accesorios



### Juego de grifería

formado por llave de bola, válvula de seguridad, manómetro, llave de salida, juntas y piezas pequeñas.

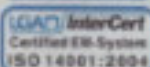


### ECO DRAIN

Purgador electrónico de condensados para una mayor seguridad. Se puede suministrar como set completo, con piezas de montaje compatibles con su depósito de aire comprimido.

## Sistema completo EasyFIT

Compatible con (para 7,5 y 10 bar)	Versión estándar			Versión estándar con microlitros adicional	
	Modelo	Depósito Capacidad/presión l/bar	Mangueras Entrada aire comprimido Salida aire comprimido	Modelo	Modelo microlitros
Airtower 3					
Airtower 4	EASY FIT 150/11	150/11	1/2" / 1/4"	EASY FIT 150/11/FE	FE 10
Airtower 6					
Airtower 8	EASY FIT 250/11	250/11	1/2" / 1/4"	EASY FIT 250/11/FE	FE 10
Airtower 11	EASY FIT 350/11	350/11	1" / 1"	EASY FIT 350/11/FE	FE 18
SK T					
ASK T	EASY FIT 500/11	500/11	1" / 1"	EASY FIT 500/11/FE	FE 28
ASK T					
ASD T	EASY FIT 900/11	900/11	1 1/2" / 1 1/4"	EASY FIT 900/11/FE	FE 48 FE 71



**Kaeser Compresores de Argentina S.R.L.**  
Av. Crisólogo Larraide 1197 B1648GJA Tigre  
Provincia de Buenos Aires, Argentina  
Teléfono: (54)(11) 47-310-707 - Fax: (54)(11) 47-310-909  
www.kaeser.com - e-mail: info.argentina@kaeser.com



**KAESER**  
**COMPRESORES**

*Construidos para toda la vida.*

## Filtros para Aire Comprimido



## Filtración para Incrementar Productividad

### Kaeser le da la Calidad de Aire que Requiere

El aire del ambiente contiene contaminantes que se filtran en el compresor. Estos contaminantes son concentrados durante la compresión y salen por el sistema de aire comprimido. Un sistema típico de compresión se contamina con partículas sólidas abrasivas como el polvo, residuos de tuberías y óxido, lubricantes del compresor, gotas de agua condensada, aceite y vapor de hidrocarburos.

Los sistemas de aire comprimido contaminados, aumentan los costos de operación al robar energía del sistema de aire. Dando como resultado reducción en eficiencia, daños a equipos operados con aire, mayor mantenimiento y costos de reparación; reduciendo la productividad.

La apropiada selección de los filtros Kaeser, en conjunto con el secador adecuado, removerá estos contaminantes. Esto permitirá al sistema de aire comprimido entregar la calidad de aire requerida para la aplicación requerida ya sea aire para fábrica, de instrumentación o para respirar.

### Filtros y Separadores de Alto Rendimiento

Diseñados y desarrollados utilizando las últimas innovaciones y tecnologías de fabricación, Kaeser le ofrece una nueva solución para la filtración de aire comprimido. Las carcasas de los filtros están diseñadas con áreas más amplias para asegurar una baja caída de presión y una fácil instalación, operación y mantenimiento. El resultado es un producto de alta calidad minimizando costos de operación.

### Kaeser Reduce los Costos del Aire Comprimido

Los filtros Kaeser remueven más contaminantes con menos caída de presión. Compare la caída de presión operacional de los filtros de la competencia, por cada 0,138 bar de caída de presión, los requerimientos de energía aumenten 1%.

Con una completa selección de tipos de filtros para aplicaciones específicas, tamaños, soporte y servicio técnico, Kaeser le ofrece una solución para todas las necesidades de calidad de aire comprimido.

¿Qué ocurre cuando no usa un filtro de aire?



*Todo aire ambiente contiene partículas nocivas y contaminantes*



*Todo contaminante que no sea filtrado del compresor desembocará en la maquinaria o en el producto final*



*Los contaminantes corrompen y dañan el equipo operado con aire*



# Especificaciones Técnicas

## Tipo de Filtro

- KFS - Filtro Separador Kaeser (cambios reemplazable)
- KPF - Filtro Kaeser para Partículas (elemento con malla sobrepuesta)
- KOR - Filtro Kaeser para Remoción de Aceite (Aplicaciones Estándar - elemento rojo)
- KDX - Filtro Kaeser eXtra-Fino para Remoción de Aceite (Aplicaciones Críticas - elemento azul)
- KVF - Filtro Kaeser para Absorción de Vapor (elemento verde)

Modelo	Flujo a 7 bar (m <sup>3</sup> /min)	Conexión	Características Estándar de los Filtros					Presión Máz. de Trabajo (bar)	Dimensiones Ancho x Alto (mm)	Peso (kg)
			KFS	KPF	KOR	KDX	KVF			
<b>Carcasa Tipo Modular</b>										
(Tipo de Filtro) - 28	0.57	1/2" NPTF	1	1	1	1	6	17.2	108 x 286	3.6
(Tipo de Filtro) - 35	1.00	1/2" NPTF	1	1	1	1	6	17.2	108 x 286	3.7
(Tipo de Filtro) - 68	1.72	1/2" NPTF	1	1	1	1	6	17.2	108 x 343	3.9
(Tipo de Filtro) - 180	2.9	1" NPTF	2	2	2	2	6	17.2	133 x 394	4.3
(Tipo de Filtro) - 170	4.9	1" NPTF	2	2	2	2	6	17.2	133 x 502	4.8
(Tipo de Filtro) - 250	7.2	1 1/2" NPTF	4	2	2	2	6	17.2	165 x 584	4.7
(Tipo de Filtro) - 375	11	1 1/2" NPTF	4	2	2	2	6	17.2	165 x 699	5.2
(Tipo de Filtro) - 485.2	14	2" NPTF	5	3	3	3	7	17.2	197 x 794	12.7
(Tipo de Filtro) - 485.2.5	14	2 1/2" NPTF	5	3	3	3	7	17.2	197 x 794	12.7
(Tipo de Filtro) - 625	18	2 1/2" NPTF	5	3	3	3	7	17.2	197 x 940	14.7
(Tipo de Filtro) - 780	22	2 1/2" NPTF	5	3	3	3	7	17.2	197 x 1092	17.2
<b>Recipiente a Presión</b>										
(Tipo de Filtro) - 1800P	28	3" NPTM	8	8	8	8	9	15.5	406 x 1219	41.3
(Tipo de Filtro) - 1250P	35	3" NPTM	8	8	8	8	9	15.5	406 x 1219	41.3
(Tipo de Filtro) - 1875P	53	3" NPTM	8	8	8	8	9	15.5	412 x 1245	54.4
(Tipo de Filtro) - 2500P	71	4" Brida	8	8	8	8	9	15.5	508 x 1327	81.2
(Tipo de Filtro) - 3125P	89	4" Brida	8	8	8	8	9	15.5	508 x 1327	82.6
(Tipo de Filtro) - 5000P	142	6" Brida	8	8	8	8	9	15.5	610 x 1391	122.9
(Tipo de Filtro) - 6875P	195	6" Brida	8	8	8	8	9	15.5	711 x 1594	235
(Tipo de Filtro) - 8750P	248	6" Brida	8	8	8	8	9	15.5	711 x 1594	239
(Tipo de Filtro) - 11875P	338	8" Brida	8	8	8	8	9	15.5	813 x 1759	321.6
(Tipo de Filtro) - 16250P	460	8" Brida	8	8	8	8	9	15.5	991 x 1727	416.4
(Tipo de Filtro) - 21250P	602	10" Brida	8	8	8	8	9	15.5	1168 x 1803	640.5

- 1 - Drenaje Interno Automático, Indicador de Presión Diferencial Tipo Regleta, Indicador de Nivel de Líquido.
- 2 - Drenaje Interno Automático, Manómetro de Presión Diferencial, Indicador de Nivel de Líquido.
- 3 - Drenaje Interno Automático, Manómetro de Presión Diferencial.
- 4 - Drenaje Manual, Manómetro de Presión Diferencial, Indicador de Nivel de Líquido (drenaje externo disponible como opción para drenado automático).
- 5 - Drenaje Manual, Manómetro de Presión Diferencial (drenaje externo disponible como opción para drenado automático).
- 6 - Drenaje Manual, Indicador de Nivel de Líquidos (no requiere drenaje).
- 7 - Drenaje Manual, (no requiere drenaje).
- 8 - Tapón para Drenado, Manómetro de Presión Diferencial y Kit de Instalación (drenaje externo disponible como opción para drenado automático).
- 9 - Tapón para Drenado (se recomienda la instalación de un drenaje manual).

## Dimensionamiento

Para establecer la capacidad máxima de flujo del filtro a presiones diferentes de 7 bar, multiplique el flujo nominal por el Factor de Corrección correspondiente a la presión mínima a la entrada del filtro. No seleccione filtros con base al tamaño de la tubería. Utilice la capacidad de flujo y la presión de operación.

Presión Mínima de Admisión (bar-g)	1,4	2,1	2,8	4,1	5,5	7	8,3	10,3	13,8	17,2
Factor de Corrección	0.30	0.39	0.48	0.65	0.82	1.00	1.17	1.43	1.87	2.31

Nota: Temperatura máxima de aire de entrada 60°C.

Especificaciones sujetas a cambios sin previo aviso.

## Opciones Premium



### 1 Monitor de Filtro

- Control por microprocesador y pantalla LCD
- Indica el reemplazo óptimo del elemento con base en:
  - tiempo de operación
  - presión diferencial
  - tipo de filtro
- Advertencia de reemplazo del filtro
- Continúa midiendo la presión diferencial

### 2 Set de Conexión de Filtro

Rápidamente aísla el drenaje de condensados para un fácil mantenimiento sin interrumpir el suministro de aire.

### 3 Eco-Drain

- Sonda electrónica que no se desgasta sin piezas móviles
- Descarga condensados eficientemente, sin desperdiciar aire comprimido
- Auto chequeos electrónicos con interruptor de prueba de alarma automática, y contacto de alarma libre de voltaje
- LEDs para suministro de energía y alarma





## Accesorios para Filtros



### Herraje para Pared

Disponible para carcasa desde 0,57 hasta 22 m<sup>3</sup>/min



### Manómetro de Presión

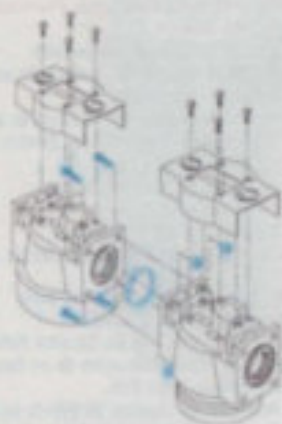
Diferencial para Alarma Remota

Disponible para carcasa desde 0,57 hasta 22 m<sup>3</sup>/min



### Adaptador para Drenaje Manual y Drenaje Externo

Disponible para carcasa desde 0,57 hasta 22 m<sup>3</sup>/min



### Kit de Conexión Manifold

Disponible para carcasa desde 7,2 hasta 22 m<sup>3</sup>/min (cabezas roscadas)



### Kit de Conexión Modular

Disponible para carcasa desde 0,57 hasta 22 m<sup>3</sup>/min (cabeza tipo-bayoneta)

## Otros Productos para el Tratamiento de Aire



Los Drenajes Automáticos de Kaeser son confiables y requieren un mínimo mantenimiento.

Estas trampas pueden remover la humedad de separadores, tanques, interenfriadores, postenfriadores, secadores y filtros.



Sistema de Tratamiento de Condensados Kaeser separan aceite y agua para una

evacuación apropiada. Los Aquamat cumplen con los requerimientos EPA de concentración de aceite en desperdicio de agua.



### Eliminador de Niebla de Aceite (OME) Kaeser

elimina aerosoles de aceite y agua así como grandes cantidades de agua del sistema de aire

comprimido.



### Secadores Refrigerativos Secotec Kaeser

disponibles para capacidades de 0,57 a 20,3 m<sup>3</sup>/min. El control cíclico provee una máxima eficiencia al utilizar una masa termal como almacenamiento.

### Secadores Desecantes (KAD, KEP, KBP) Kaeser

proveen aire extremadamente seco para aplicaciones que requieren remoción completa de agua y vapores. Llegan a puntos de rocío de hasta -101 °C.

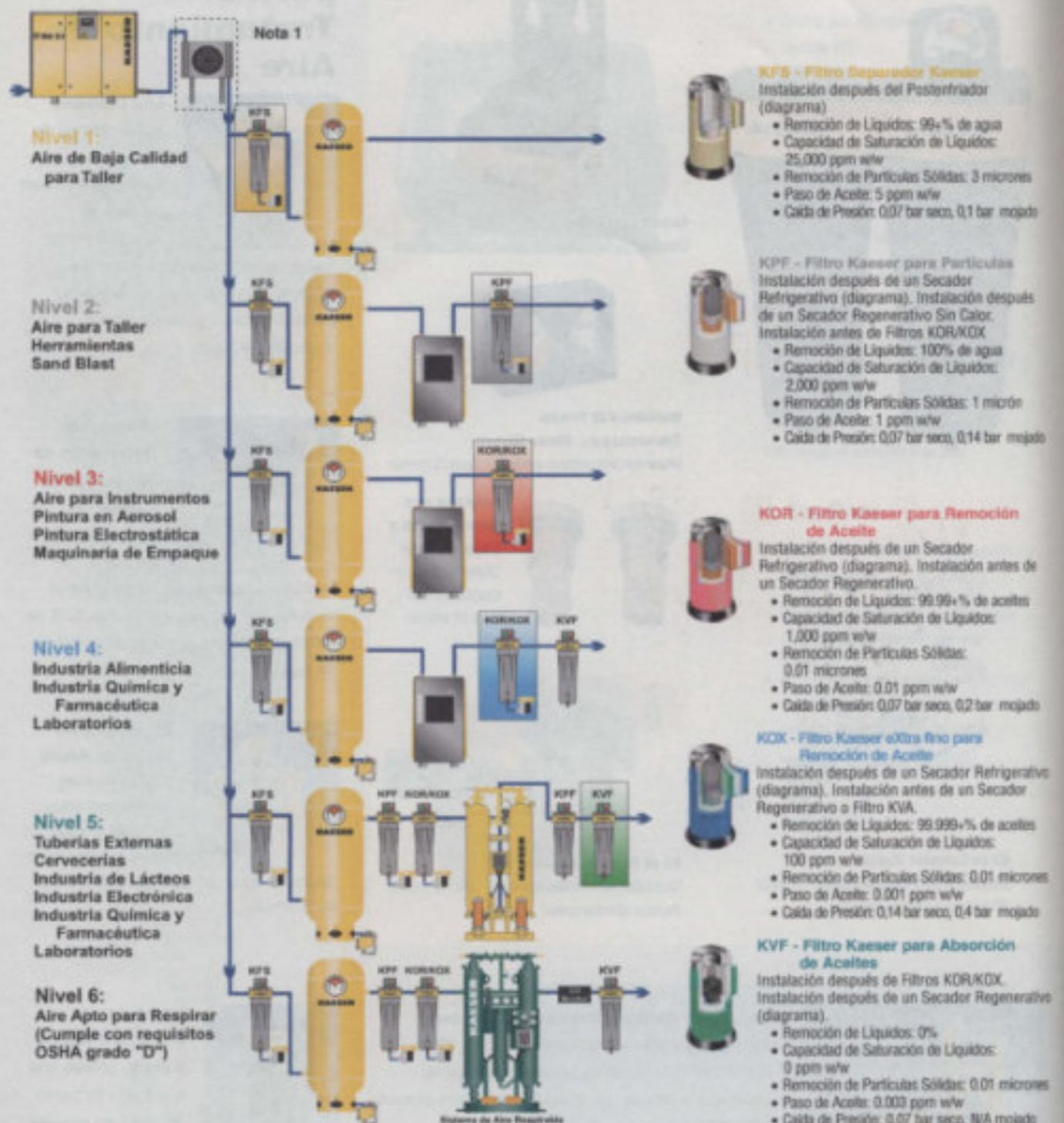


### Secadores de Membrana (KMD) Kaeser

provee una supresión de punto de rocío sin requerir energía externa o mantenimiento regular. Estos secadores

son ideales para aplicaciones de punto de uso y son fáciles de instalar con una simple conexión de tuberías.

# Seis Niveles de Calidad de Aire Comprimido



**Nota 1:** Todos los Compresores de Tornillo Kaeser incluyen postenfriador integrado. Para aplicaciones que no cuenten con postenfriador o cuando la temperatura de descarga de aire comprimido sea de 43 °C o mayor, deberá instalarse un como se muestra en el dibujo de arriba.

**Nota 2:** Los elementos de los filtros KFS/DPF/KOR/DOX, deberán ser reemplazados cuando la presión diferencial sea de 0,7 bar (área roja en el manómetro de presión diferencial) o anualmente, lo que ocurra primero. Los elementos filtrantes KVF, deberán ser reemplazados cada 1,000 horas de operación o anualmente, lo que ocurra primero. Kaeser recomienda que el condensado sea procesado con los sistemas Kaeser para tratamiento de condensados (CMS) los cuales proporcionan un método seguro y económico para evacuar apropiadamente la mezcla de aceite y agua.



## Características Estándar y Beneficios



### 1 Indicador de Presión Diferencial Tipo Regleta

Asegura una operación económica al cambiar de color cuando el elemento del filtro requiere ser reemplazado. Es estándar para filtros hasta 1,72 m<sup>3</sup>/min (excepto KVA).

### 2 Elementos Codificados por Colores

Permite una fácil identificación. Los elementos están diseñados usando la última innovación y tecnología de fabricación.

### 3 Drenaje Interno Automático

Descarga eficientemente el condensado acumulado (excepto KVA y KFS250 en adelante).

### 4 Indicador de Presión Diferencial Tipo Manómetro

Manómetro de gran superficie, y de fácil lectura que permite que la carcasa sea montada en cualquier dirección de flujo. Es estándar en filtros de 100 y mayores (excepto KVA).

### 5 Conexiones Modulares

Diseño de ahorro de espacio que permite que las carcasas sean conectadas en serie sin la necesidad de tubería adicional.

### 6 Indicador de Nivel de Líquido

Permite el monitoreo visual de nivel de líquidos además de verificar la operación del drenaje.

## Carcasas Modulares para Flujos de Hasta 22 m<sup>3</sup>/min

- Fabricados de aluminio, zinc y, acero de alta calidad
- Recubrimiento (interior y exterior) con pintura electrostática a base de resinas para dar durabilidad y resistencia a la corrosión
- Todos los elementos filtrantes caben en las mismas carcasas
- Giro de 1/8 de vuelta para abrir y separar la carcasa de la cabeza del filtro (0,57 a 4,9 m<sup>3</sup>/min)
- Conexión roscada para unidades de 7,2 m<sup>3</sup>/min en adelante
- Flujo de aire optimizado a través de la carcasa minimiza caídas de presión

- La carcasa y la zona sin turbulencia debajo del elemento filtrante previenen que el condensado sea acarreado por el flujo de aire
- Advertencia de fuga audible
- Disponibilidad de soportes para montar en pared

## Operación Eficiente

- Última tecnología en filtración, dando como resultado mayor eficiencia y menor presión diferencial
- Tipos de filtros adicionales para aplicaciones críticas
- Máxima temperatura de entrada de 66 °C
- Máxima presión de operación de 17,2 bar (recipiente a presión, 15,5 bar)

- Fácil y eficiente reemplazo de elementos
- Filtro coalescente con nueva fibra de estructura horizontal-web
- Óptima eficiencia del filtro aunque exista bajo flujo de aire de hasta cinco por ciento del flujo nominal
- El elemento filtrante sella la carcasa
- Soportes de acero inoxidable, collares y capas resistentes a ácidos y aceites



Querétaro, México



Guatemala, Guatemala



Bogotá, Colombia



Santiago, Chile



Bois Briand, Canada



Frederickburg, EEUU



San Salvador, El Salvador



Sao Paulo, Brasil



Buenos Aires, Argentina



## Los Especialistas en Aire Comprimido

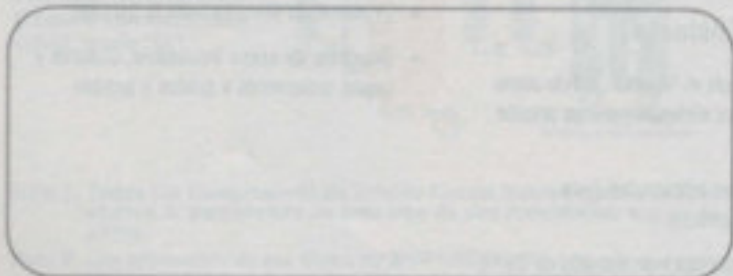
Kaeser es el especialista en sistemas de aire comprimido. Nuestros centros de servicio a nivel mundial y nuestra garantía de repuestos de 24 horas, nos permiten ofrecer una disponibilidad de equipos inigualable. Los clientes de Kaeser pueden confiar en el mejor apoyo pos-venta en la industria. Kaeser esta comprometido a ofrecer sistemas de aire de alta calidad para sus necesidades específicas de aire comprimido.

# KAESER COMPRESORES

*Construidos para toda la vida.*

Oficinas Principales:  
Crisólogo Larraide 1197  
B1648GJA - Tigre  
Buenos Aires - Argentina  
Teléfono: (5411) 4731-0707  
Fax: (5411) 4731-0909  
E-mail: [info.argentina@kaeser.com](mailto:info.argentina@kaeser.com)  
[www.kaeser.com.ar](http://www.kaeser.com.ar)

Kaeser  
Manufacturing  
Plants Certified





At.  
**MARIO MARCHISIO**  
2732 - Elortondo - Santa Fe  
Tel/ Fax: 03462-15503872  
e-mail: mariom.utm@gmail.com

De nuestra mayor consideración:

De acuerdo a lo conversado telefónicamente, nos complace hacerle llegar la información que detallaremos a continuación:

Para la aplicación que ud. nos informó, se recomienda instalar el siguiente ciclón, en el cual se adjunta un folleto del equipo, no obstante, le aclaramos los datos solicitados:

- **Modelo: 2-CL45-32**
- **Dimensiones generales del equipo (ancho-largo-alto): 815 x 2030 x 4115 mm**
- **Potencia Motor: 5,5 HP**
- **Caudal de aspiración: 6800 m<sup>3</sup>/hora**
- **Pérdida de carga: 1100 Pa**

Se adjuntó un catálogo de equipos autolimpiantes a cartuchos por aire comprimido con los brazos tipo rígido y flexible que deberá instalarse, para el modelo sugerido, aclaramos los datos solicitados:

- **Modelo: Casiba ZF**
- **Dimensiones generales del equipo (ancho-largo-alto): 1125 x 620 x 1850 mm**
- **Potencia Motor: 2 HP**

Sin otro particular y quedando a su entera disposición ante cualquier consulta técnica o comercial, le saluda atentamente Ing. Emiliano Donato.

equipos

filtros

accesorios

soluciones

servicios



## SEPARADORES CICLONICOS

### EQUIPOS AUTOLIMPIANTES



Los separadores ciclónicos ofrecen la incomparable ventaja de poder trabajar con gases a altas temperaturas a costos razonables.

Son frecuentemente utilizados como dispositivo para la recepción de producto o separador de polvos en sistemas de transporte neumático, como prefiltro para filtros de mangas de alta eficiencia o como filtro final en aplicaciones con polvos gruesos.

#### Eficiencia

Los Separadores Ciclónicos Casiba ofrecen el 95-98% de eficiencia en la separación de polvo industrial pesado. Su eficiencia depende de los parámetros físicos de cada aplicación en particular y los de su diseño.

Su eficiencia aumenta con:

- Productos de alta gravedad específica.
- Menor densidad del gas.
- Partículas de mayor tamaño o polvos más gruesos.
- Menor diámetro. Para un mismo caudal e igual pérdida de carga, dos ciclones de menor tamaño montados en paralelo poseen más eficiencia que si se utilizara uno solo mayor.
- Disminuyendo el diámetro del tubo interno de salida o descarga. Esto resulta en un aumento de la pérdida de carga.

La pérdida de carga también es afectada por el largo del cono inferior, el largo y diámetro del tubo de salida, las configuraciones de ingreso y la geometría del cono interior.

En nuestros modelos, la totalidad de estas variables o factores de diseño se ha optimizado para obtener la máxima eficiencia posible.

#### Ventajas de los Ciclones

- Pérdida de carga estable para un flujo dado.
- Eficiencia constante para condiciones definidas de particulado.
- No posee partes móviles ni filtros para reemplazar.
- Habilidad para manejar altas concentraciones de polvo.
- Capacidad para trabajar con altas temperaturas.



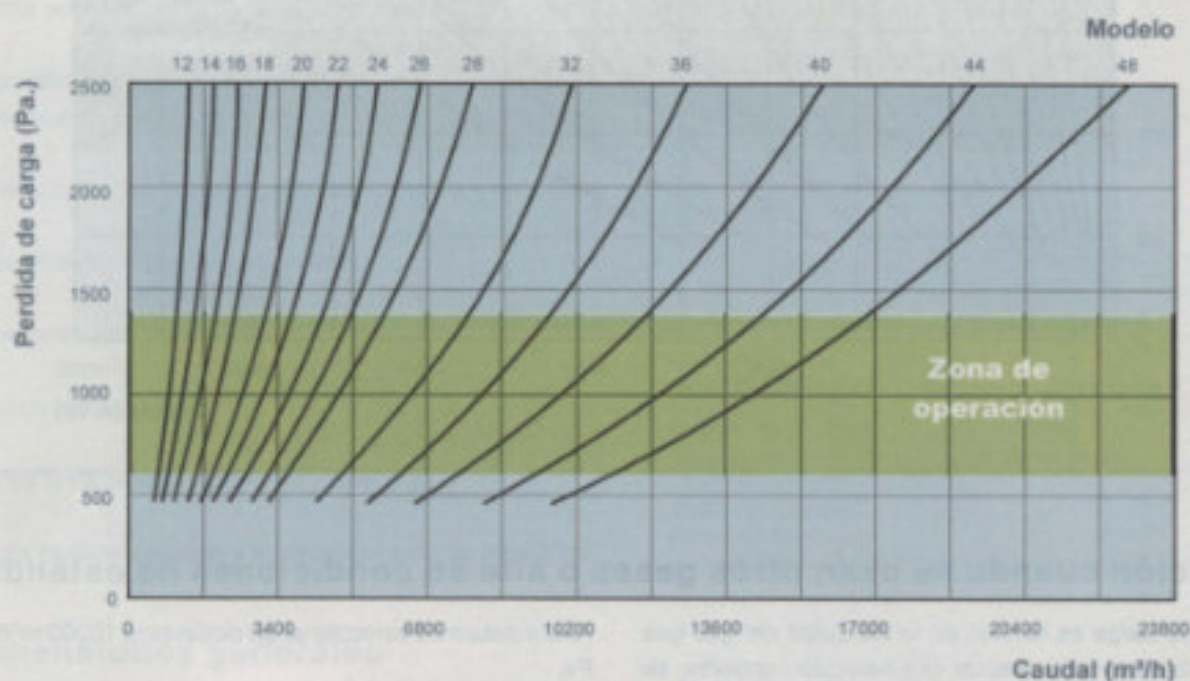
## EQUIPOS AUTOLIMPIANTES - SEPARADORES CICLONICOS

## Familias

La serie CL-45 fue diseñada con la premisa de obtener para un mismo caudal, el menor costo inicial y la menor pérdida de carga o resistencia.

En cambio, en la serie CH-85 se optimizó la eficiencia aumentando el tamaño y sacrificando a cambio una menor pérdida de carga.

## Serie CL-45



## Criterios de selección:

Para una aplicación dada, las curvas indican la mejor selección de uno o más separadores inerciales.

En general a igual diámetro, un separador serie CH-85 maneja la mitad del caudal que el de la serie CL-45, pero con mayor eficiencia.

## Ejemplos de selección:

Caudal a tratar: 8500 m³/h.

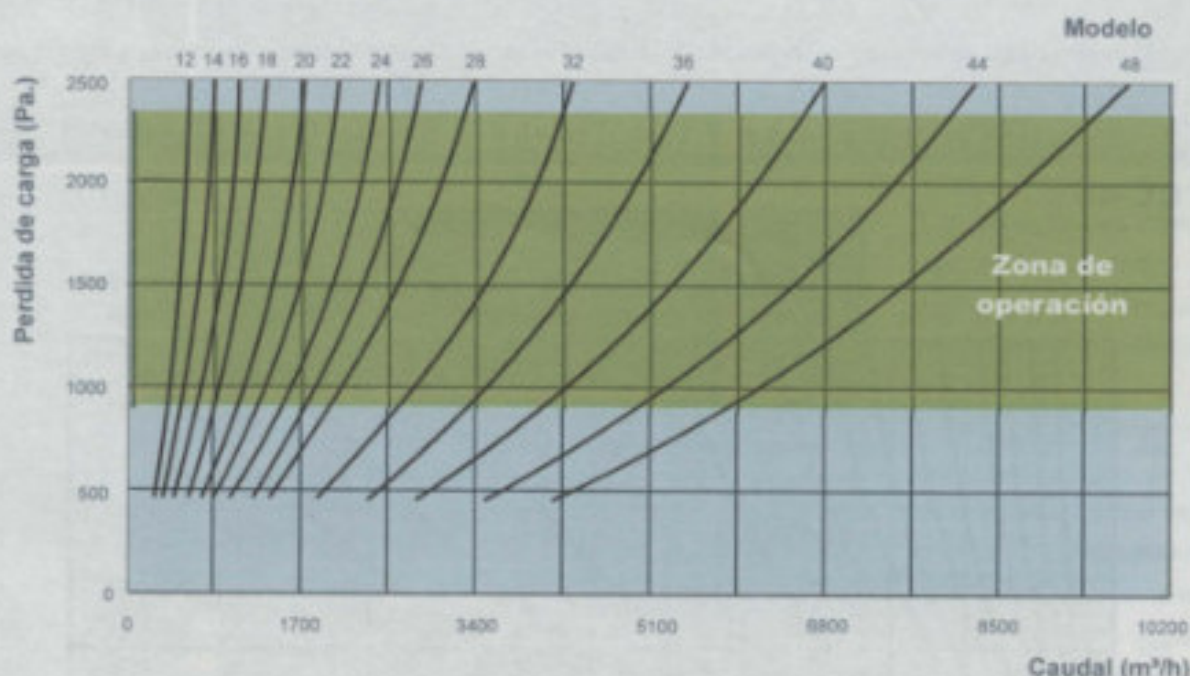
Utilizando las curvas, las selecciones posibles son:

## Serie CL-45

- Cantidad: 1 (Uno) Tamaño 36 a 1100 Pa  
ó Cantidad: 1 (Uno) Tamaño 40 a 720 Pa

## Serie CH-85

- Cantidad: 1 (Uno) Tamaño 48 a 1800 Pa  
ó Cantidad: 2 (Dos) Tamaño 36 a 1400 Pa  
ó Cantidad: 2 (Dos) Tamaño 40 a 920 Pa

**EQUIPOS AUTOLIMPIANTES - SEPARADORES CICLONICOS**
**Serie CH-85**

 **Selección cuando se usan otros gases o aire en condiciones no estándar**

La pérdida de carga es función de la densidad del gas que circula, por lo tanto para realizar una selección correcta, se debe entrar con un valor de pérdida de carga corregido en las curvas o gráficos de selección.

**Por ejemplo:**

Seleccionar un separador serie F45 para 10200 m<sup>3</sup>/h de aire a 154,4°C y 1000 Pa de pérdida de carga.

$$\text{Densidad del gas} = \frac{\text{Temp. aire estándar } ^\circ\text{K}}{\text{Temp. de Operación } ^\circ\text{K}} \times \text{Densidad aire estándar}$$

$$\text{Densidad del gas} = \frac{(21+273) ^\circ\text{K}}{(154,4+273) ^\circ\text{K}} \times 1,22 \text{ kg/m}^3 = 0,839 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta p \text{ corregida} = \frac{\text{Densidad aire estándar}}{\text{Densidad gas}} \times \Delta p \text{ especificada}$$

$$\Delta p \text{ corregida} = \frac{1,22 \text{ kg/m}^3}{0,84 \text{ Kg/m}^3} \times 1.000 \text{ Pa} = 1454 \text{ Pa}$$

Ahora debemos seleccionar un ciclón para 10200 m<sup>3</sup>/h y 1454 Pa.

La elección mas próxima en las curvas es el modelo 36 con 1600 Pa como valor de pérdida de carga. Luego la pérdida de carga actual del separador ciclónico se obtiene como sigue:

$$\Delta p \text{ Actual} = \frac{\text{Densidad actual}}{\text{Densidad estándar}} \times \text{Resistencia especificada}$$

$$\Delta p \text{ Actual} = \frac{0,839 \text{ kg/m}^3}{1,22 \text{ kg/m}^3} \times 1600 \text{ Pa} = 1100 \text{ Pa}$$



## EQUIPOS AUTOLIMPIANTES - SEPARADORES CICLONICOS

### Construcción

Estándar en chapa de acero calidad comercial laminada en caliente, soldada eléctricamente y con tratamiento superficial pasivado en dos manos de antióxido universal tanto en superficie exterior como en su interior.

Instrucciones especiales y opcionales incluyen:

Construcción partida, para facilitar las tareas de limpieza interna por cambio de partidas o de producto.

Dispositivos automáticos para la descarga o dosificación de productos en polvo.

Construcción en aceros inoxidables AISI 304 o AISI 316.

Revestimientos anti-abrasivos internos.

Revestimientos refractarios.

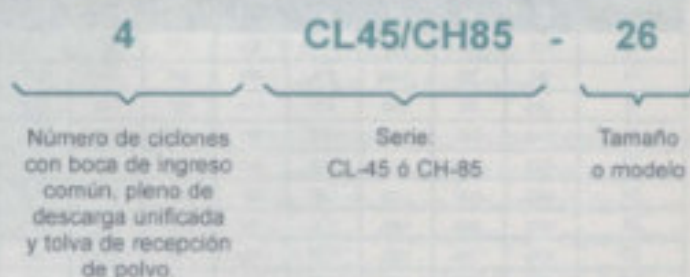
Estructuras soportes.

Pienos unificados de admisión y descarga.

Tolvas para recolección y almacenamiento de productos.



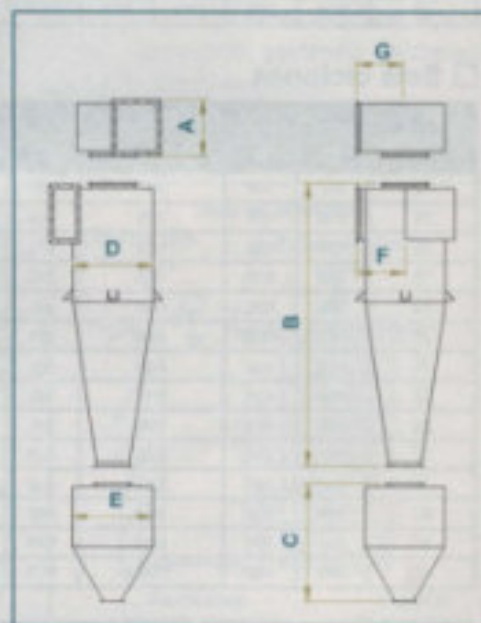
### Designación del modelo



### Dimensiones generales

#### Un ciclón

Tamaño	CL-45		CH-85		C	D	E	F	G
	A	B	A	B					
12	290	1105	240	1245	455	305		185	
14	325	1285	265	1450	535	355		215	
16	355	1480	290	1650	610	405		250	
18	385	1640	315	1855	685	455		280	
20	420	1815	345	2055	760	510		310	
22	450	1995	355	2260	840	560		345	
24	480	2185	380	2465	915	610		375	
26	515	2360	405	2665	990	660		405	
28	545	2540	430	2870	1065	710		445	
32	610	2895	480	3250	1220	815		480	
36	675	3250	535	3630	1370	915		545	
40	735	3605	585	4040	1525	1015		610	
44	800	3960	635	4445	1675	1120		675	
48	865	4320	685	4825	1830	1220		735	

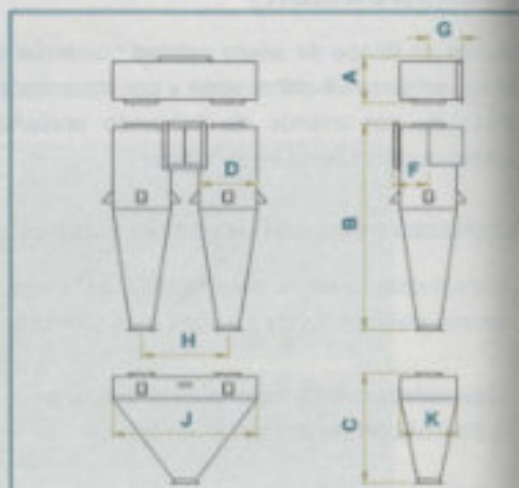




**EQUIPOS AUTOLIMPIANTES - SEPARADORES CICLONICOS**

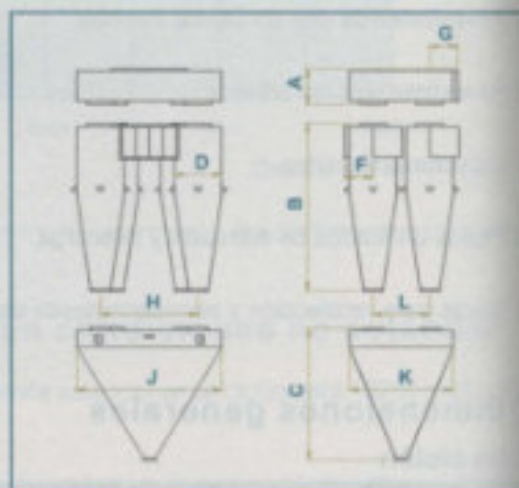
Dos ciclones

Tamaño	CL-45				CH-85			
	C	H	J	K	C	H	J	K
12	660	455	760	305	610	405	710	360
14	760	535	890	355	710	470	825	430
16	865	610	1015	405	815	535	940	495
18	990	685	1145	455	940	570	1055	545
20	1095	760	1270	510	1040	660	1170	595
22	1195	840	1400	560	1145	725	1285	650
24	1295	915	1525	610	1245	785	1395	700
26	1400	990	1650	660	1345	865	1525	740
28	1525	1065	1780	710	1475	940	1650	815
32	1750	1220	2030	815	1700	1065	1880	890
36	2005	1345	2285	915	1930	1195	2110	1000
40	2260	1500	2540	1015	2160	1345	2335	1105
44	2515	1650	2795	1120	2415	1475	2590	1205
48	2770	1805	3050	1220	2660	1605	2845	1305



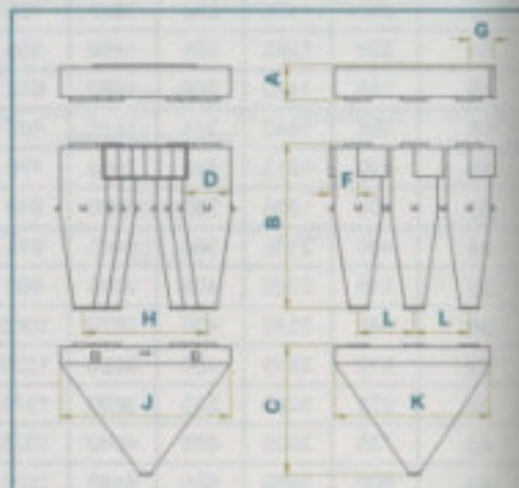
Cuatro ciclones

Tamaño	CL-45					CH-85				
	C	H	J	K	L	C	H	J	K	L
12	810	635	940	710	405	710	545	840	635	360
14	940	750	1090	810	455	840	630	990	700	430
16	1065	865	1245	915	510	965	715	1145	800	495
18	1195	985	1400	1015	560	1095	800	1270	1015	545
20	1320	1095	1575	1120	610	1220	890	1430	1145	595
22	1475	1195	1730	1245	660	1370	980	1525	1270	645
24	1625	1295	1885	1370	710	1500	1065	1675	1400	700
26	1780	1400	2030	1500	760	1650	1155	1830	1525	740
28	1955	1500	2185	1625	815	1750	1245	1955	1650	815
32	2160	175	2465	1830	1015	1955	1425	2235	1830	890
36	2360	1880	2775	2030	1120	2210	1540	2515	2005	1000
40	2665	2065	3075	2235	1220	2465	1700	2795	2210	1105
44	3050	2285	3380	2440	1345	2845	1955	3075	2415	1205
48	3430	2490	3685	2690	1475	3230	2120	3355	2615	1305



Seis ciclones

Tamaño	CL-45					CH-85				
	C	H	J	K	L	C	H	J	K	L
12	940	800	1090	405	890	960	965	1095	360	
14	1105	905	1275	455	1040	760	1115	1345	430	
16	1270	1060	1450	510	1195	865	1270	1420	495	
18	1435	1195	1625	560	1345	965	1420	1600	545	
20	1600	1320	1800	610	1500	1065	1575	1780	595	
22	1765	1450	1980	665	1650	1165	1750	1955	650	
24	1930	1580	2160	710	1800	1265	1905	2134	700	
26	2095	1710	2335	760	2005	1365	2080	2305	740	
28	2260	1840	2540	815	2210	1525	2235	2485	815	
32	2540	2110	2870	1015	2465	1725	2540	2795	890	
36	2870	2380	3200	1120	2690	1930	2845	3125	1000	
40	3200	2650	3560	1220	2985	2135	3175	3455	1105	
44	3530	2920	3910	1345	3300	2335	3480	3785	1205	
48	3860	3190	4260	1475	3605	2540	3810	4115	1305	





equipos

filtros

accesorios

soluciones

servicios

## CASIBA ZF<sup>®</sup>

### EQUIPOS AUTOLIMPIANTES A CARTUCHOS POR AIRE COMPRIMIDO



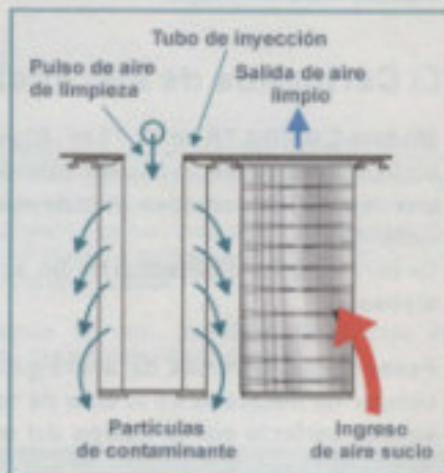
#### Principio de funcionamiento

La captura del contaminante se logra por medio de una campana de aspiración en el extremo del brazo articulado, la cual se posiciona sobre la fuente de generación. El mismo es retenido por los cartuchos filtrantes **CASIBATK** en el interior del equipo. Cuando la colmatación de los mismos llega al valor fijado como máximo, controlado por un manómetro diferencial, se acciona en forma manual un pulso de aire comprimido inyectado a contracorriente, lo que produce la limpieza de los cartuchos y recolección del contaminante en el depósito destinado para tal fin.

El aire que sale del equipo por la parte superior, es filtrado mediante un filtro de alta eficiencia **CASIBA PC-9**. El equipo **CASIBA ZF** posee una puerta posterior para el fácil reemplazo de los cartuchos y acceso al conjunto moto ventilador.

- Ideal para aspiración localizada.
- Fijo o portátil.
- Disponible con uno o dos brazos articulados.
- Muy alta eficiencia de retención.
- Aplicaciones mas frecuentes

Ideal para la aspiración localizada de polvos y humos generados en procesos de diversas industrias, como por ejemplo farmacéutica, automotriz, química, etc. capturando los contaminantes directamente desde la fuente de origen. Indispensable para la protección del personal y gracias a su filtro terminal de alta eficiencia, permite que el caudal de aire de aspiración, vuelva a ser recirculado evitando desbalances térmicos y de caudal.





## EQUIPOS AUTOLIMPIANTES A CARTUCHOS

### Características Constructivas

- Gabinete de acero calibre 18 o/terminac. superficial, basado en fosfatizado, antióxido y dos manos de esmalte sintético.
- Ventilador centrífugo directamente acoplado en arreglo IV a su respectivo motor trifásico normalizado 2 Hp, 220/380 v, 50Hz protección IP55.
- Dos cartuchos rígidos modelo **CASIBA TK** de 27,75 m<sup>2</sup> c/u de medio filtrante extendido.
- Pulmón de aire comprimido con drenaje.
- Válvulas a diafragma.
- Sistema manual para control del pulso de limpieza.
- Depósito deslizable para el polvo recolectado.
- Tablero eléctrico para el comando y protección de la unidad.
- Un brazo articulado de aspiración completo con 2 m. de tubo flexible de 150 mm. de diámetro, construido en pvc reforzado con fibra de vidrio, ménsula con un codo giratorio, bridas de fijación y soporte articulado inferior que permite un amplio espectro de movimientos en tres dimensiones, articulaciones con discos de freno ajustables, damper para el ajuste del caudal y campana de aspiración de 305 mm. de diámetro con malla de protección desmontable.
- Filtro **Casiba PC-9** para el aire de salida.



### Cartuchos de alta eficiencia

Modelo **CASIBA TK** de 27,75 m<sup>2</sup>. Rígido, fabricado con una hoja continua de medio filtrante plisado no tejido, a partir de una mezcla de celulosa tratada químicamente y fibras sintéticas. Un cordón helicoidal fijado al medio, evita las distorsiones en el plisado.

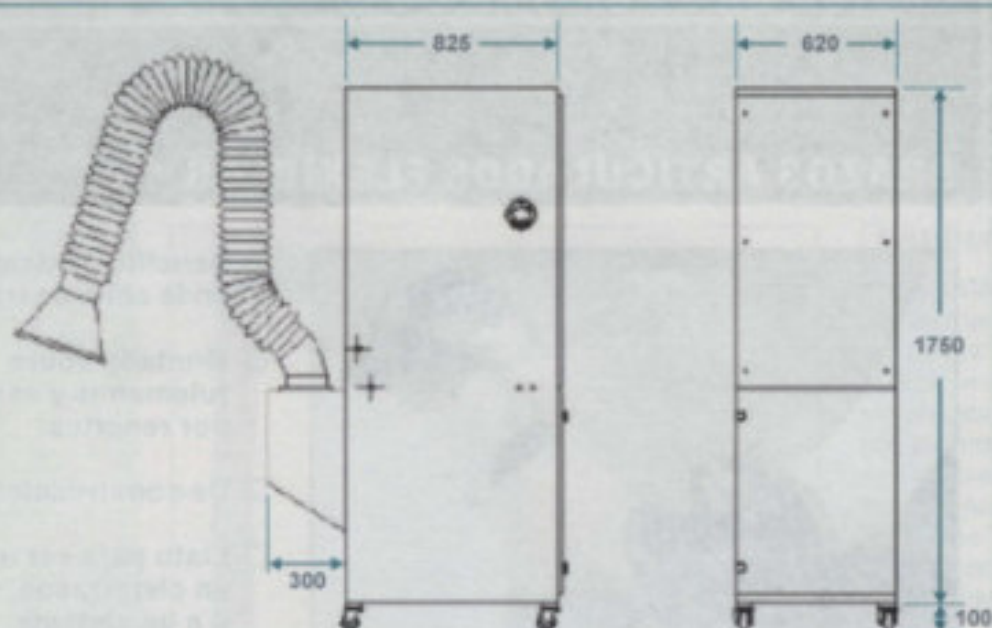
Posee tapas extremas de acero galvanizado, con buriete circular de neoprene en la cara de apoyo, asegurando un sellado perfecto con el cuerpo del equipo.





## EQUIPOS AUTOLIMPIANTES A CARTUCHOS

Dimensiones generales (en mm.)



### Eficiencia de retención



### Accesorios

- Brazo articulado de captación adicional.
- Conductos de vinculación entre el equipo y el brazo de aspiración.

### Opcionales

- Instalación fija ó móvil.
- Accionamiento automático del pulso de aire comprimido para la limpieza de los cartuchos.
- Filtro ABSOLUTO® para el aire de descarga.
- Motocompresor incorporado.

### Como especificar

Equipo para aspiración localizada CASIBA ZF, con gabinete ricado en acero calibre 18 con terminación superficial, basado fosfatizado, antióxido y dos manos de esmalte sintético. Equipado con ventilador centrífugo directamente acoplado en motor IV a motor trifásico normalizado 2 Hp, 220/380 v. 50Hz, protección IP55, con dos cartuchos rígidos modelo CASIBA TK de 62 m<sup>3</sup> c/u de medio filtrante extendido y con filtro Casiba PC-9 a salida del aire. Con pulmón de aire comprimido con drenaje, válvulas a diafragma, sistema manual para control del pulso de limpieza, depósito deslizando para el polvo recolectado y tablero de control para el comando y protección.

Equipado con un brazo articulado de aspiración, con 2 m. de tubo flexible de PVC, de 150 mm. de diámetro, reforzado con fibra de vidrio, con ménsula con codo giratorio, bridas de fijación y soporte articulado interior, articulaciones con discos de freno ajustables, damper para el ajuste del caudal y campana de aspiración de 305 mm. de diámetro con malla de protección desmontable.

Especificar dimensiones en mm., cantidad de brazos de aspiración, instalación fija o móvil y opcionales.

[accesorios](#)
[filtros](#)
[equipos](#)
[soluciones](#)
[servicios](#)


## CASIBA BA-2 / BA-3 / BA-4

### BRAZOS ARTICULADOS FLEXIBLES



- Sencillo posicionamiento en la zona de trabajo.
- Montado sobre rulemanes y asistido por resortes.
- De construcción robusta.
- Listo para ser instalado en cielorrasos, muros o a un sistema de conductos.

#### Características

El brazo articulado CASIBA BA es una solución ideal para aspiraciones localizada en aplicaciones tales como humos de soldaduras, nieblas de aceite, humos y vapores en general, etc.

Montado sobre un sistema de rulemanes puede girar libremente alrededor de los 360°. Una asistencia de resortes y su manija circular ubicada sobre la campana de la aspiración hacen que su manipuleo sea muy suave y sencillo y poder así posicionarse en cualquier punto de su radio de alcance.

#### Modelos

MODELO	Radio de alcance (mm)	Diámetro (mm)	Caudal nominal (m <sup>3</sup> /h)
CASIBA BA-2	2000	160	800-1200
CASIBA BA-3	3000	160	800-1200
CASIBA BA-4	4000	160	800-1200





accesorios

filtros

equipos

soluciones

servicios

**CASIBA BA-2T / BA-3T / BA-4T**

## BRAZOS ARTICULADOS RIGIDOS



### Aplicaciones

El brazo CASIBA BA se utiliza generalmente para la aspiración localizada de polvos en la industria farmacéutica, en el control de humos y vapores, durante operaciones de corte con plasma y soldadura, aspiración de vapores y gases durante el trasvase de solventes, combustibles y productos químicos, control de nieblas de aceite refrigerante en operaciones de mecanizado, entre otras.

### Generalidades

El brazo articulado para aspiración localizada CASIBA BA es ideal para solucionar problemas de polución en diferentes áreas de trabajo.

Es un equipo versátil de óptima apariencia, fácil de limpiar y maniobrable. Se provee completamente armado y listo para utilizar; gracias a un flujo de aire sin interferencia su nivel de ruido es mínimo, aún cuando opera con altos caudales de extracción.

Puede ser definido como una flexible y eficiente toma articulada para el control directo sobre la fuente de emisión de polvos, humo de soldadura, niebla de aceite, vapor de solvente, etc. El brazo articulado tiene un diámetro de 150 mm. y se presenta en tres modelos: BA-2T, BA-3T y BA-4T, que corresponden a un radio de alcance máximo de 2, 3 y 4 m. respectivamente. Su función es optimizar la captura localizada de contaminantes para su posterior transporte y tratamiento final, utilizando así el mínimo caudal de aire y logrando finalmente importantes ahorros de capital y energía.

Posee un sistema completo de soportes y articulaciones, tanto externas como internas, para lograr su amplio espectro de movimientos y rotaciones. Las articulaciones externas pueden ser ajustadas manualmente, sin utilizar herramientas especiales.

Para lograr suavidad de movimientos el soporte principal está asistido mediante resortes y está montado sobre un buje con dos rodamientos que le dan la posibilidad de rotar 360°.

### Ventajas

- Flexibilidad y suavidad de movimientos.
- Materiales de fácil limpieza y alta durabilidad.
- Conductos flexibles resistentes a las chispas de PVC y microfibra de vidrio.
- Resiste 110°C.
- Ignífugo.
- Tubos lisos de chapa con alta rigidez y mínima generación de turbulencias.
- Articulación central exterior que permite su ajuste fácilmente, sin utilizar herramientas.
- Registro de caudal de aire montado en la boca de aspiración.

## BRAZOS ARTICULADOS RIGIDOS



### Características constructivas

El brazo CASIBA BA está compuesto por: una ménsula soporte que permite la sujeción del conjunto a pared o parete, un soporte articulado montado sobre rodamientos que permite al conjunto una rotación de 360°, tubo exterior e interior contruidos de chapa de acero galvanizada y con terminación de pintura epoxi termocontraible, campana de aspiración desmontable con registro de caudal y manija para facilitar la ubicación final sobre la fuente de emisión.

### Modelos

MODELO	Radio de alcance (mm)	Diámetro (mm)	Caudal nominal (m <sup>3</sup> /h)
CASIBA BA-2T	2000	150	800-1200
CASIBA BA-3T	3000	150	800-1200
CASIBA BA-4T	4000	150	800-1200

### Cómo especificar

Brazo articulado y orientable para aspiración localizada, de 150 mm. de diámetro. Construido con chapa lisa, totalmente ensamblado en fábrica, con sistema de soporte y articulación interno y externo. Montado en un soporte rotatorio, el cual deberá permitir rotación de 360° al conjunto, incluir articulaciones con frenos ajustable, toma de aspiración con registro de caudal y accionamiento normal con freno e indicadores de posición.

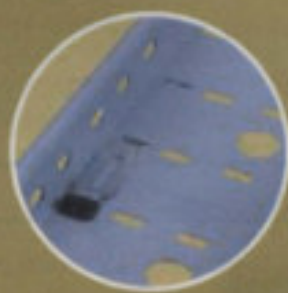
#### Opciones:

Chapa galvanizada pintada con pintura epoxi termocontraible, acero inoxidable o aluminio.

#### Modelos:

BA-2T, BA-3T, BA-4T.





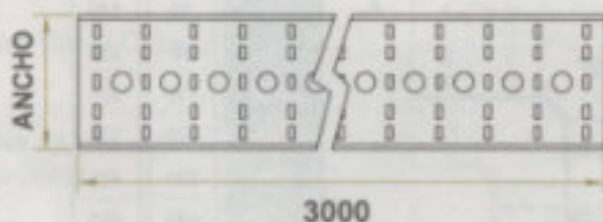
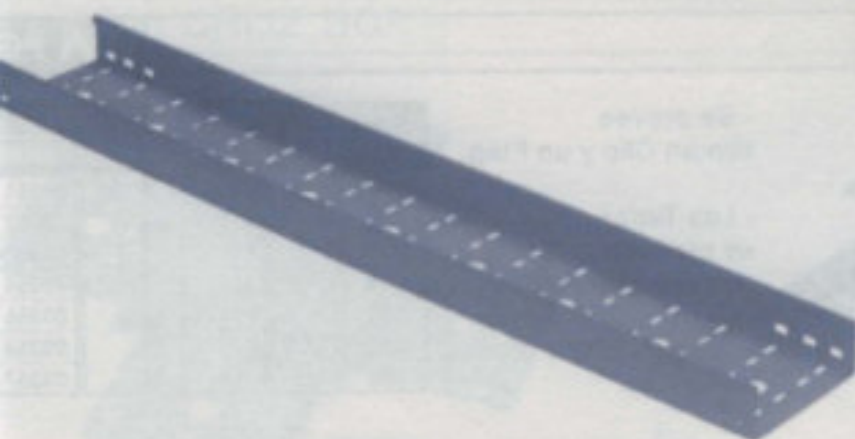
# cliclip!

## bandeja portacable de fondo perforado

@componentes

⊕ tramo recto

PG



TRAMO RECTO ALA 50 x 3000 mm.		
ANCHO	ESP.	CODIGO
50	0,9	01652
100		01653
150		01654
200		01655
300		01656
450	02439	
600	02440	
450	1,24	01657
600	1,24	01658

TAPA	
ESP.	CODIGO
0,7	01986
	01987
	01988
	01989
02407	
0,9	00342
	00343

- Las Tapas se proveen con 4 sujetadores.

**NUEVO!**

Tramo Recto de Espesor 0,7 mm.

TRAMO RECTO ALA 50 x 3000 mm.		
ANCHO	ESP.	CODIGO
50	0,7	01943
100		01944
150		01945
200		01946
300		02519

## componentes

### curva P.H. 45°

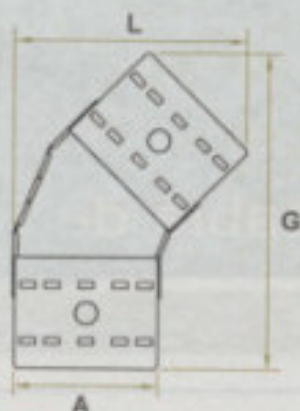


- Se provee con un Clip y un Flag.

- Las Tapas se proveen con sujetadores.

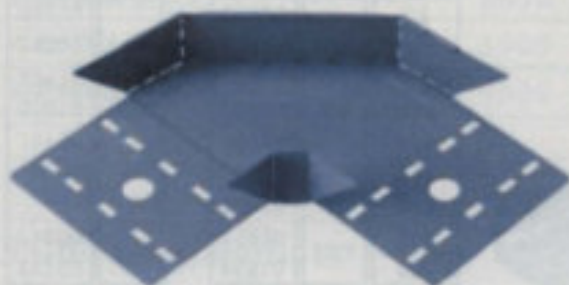
CURVA PH 45° ALA 50		
ANCHO	ESP.	CODIGO
50		01659
100		01660
150		01662
200	0,9	01663
300		01664
450		01665
600		01666

TAPA	
ESP.	CODIGO
	00344
	00345
	00346
0,9	00347
	00348
	00349
	00350



ANCHO	A	L	G
50	49	139	255
100	99	189	290
150	149	239	325
200	199	289	360
300	299	389	430
450	449	539	535
600	599	689	640

### curva P.H. 90°

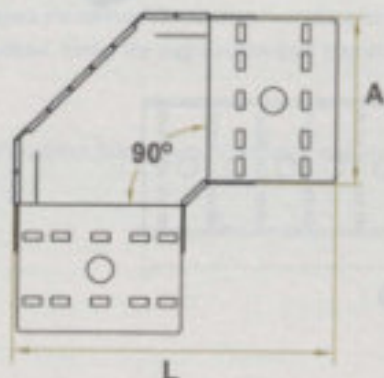


- Se provee con un Clip y un Flag.

- Las Tapas se proveen con sujetadores.

CURVA PH 90°		
ANCHO	ESP.	CODIGO
50		01667
100		01668
150		01669
200	0,9	01671
300		01672
450		01673
600		01674

TAPA	
ESP.	CODIGO
	00351
	00352
	00353
0,9	00354
	00355
	00356
	00357



ANCHO	A	L
50	49	185
100	99	235
150	149	285
200	199	335
300	299	435
450	449	585
600	599	735



Material:  
Chapa Pregelvanizada



Accesorios en una sola pieza,  
pegables a mano.

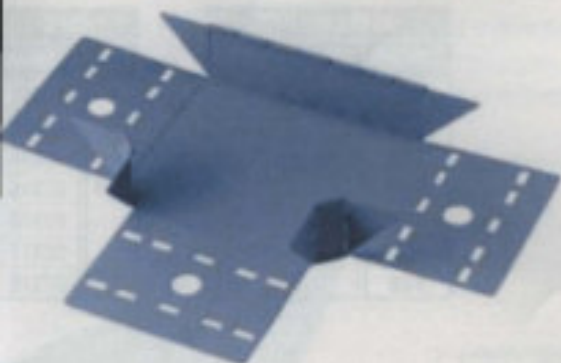
BandejaPortaCable.com



## componentes

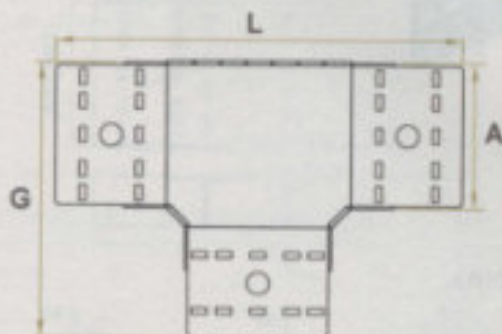
### unión TE 90°

PG



Se provee con 2 Clips  
2 Flags.

Las Tapas se proveen  
on sujetadores.



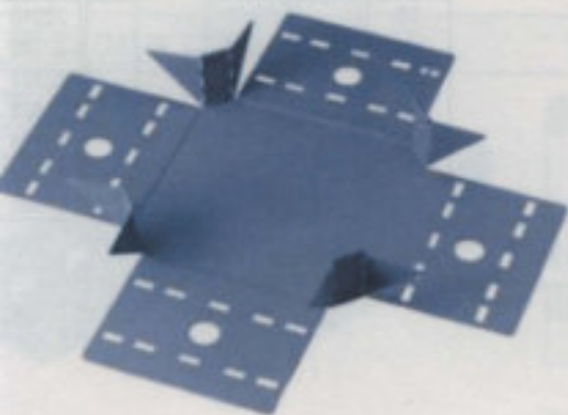
UNION TE 90°		
ANCHO	ESP.	CODIGO
50	0,9	01682
100		01683
150		01684
200		01685
300		01686
450		01687
600		01688

TAPA	
ESP.	CODIGO
0,9	00358
	00359
	00360
	00361
	00362
	00363
	00364

ANCHO	A	L	G
50	49	319	185
100	99	369	235
150	149	419	285
200	199	469	335
300	299	569	435
450	449	719	585
600	599	869	735

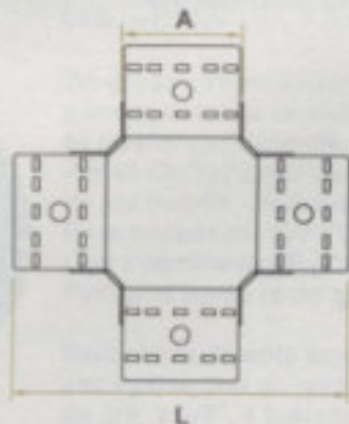
### unión CRUZ 90°

PG



Se provee con 3 Clips  
3 Flags.

Las Tapas se proveen  
on sujetadores.



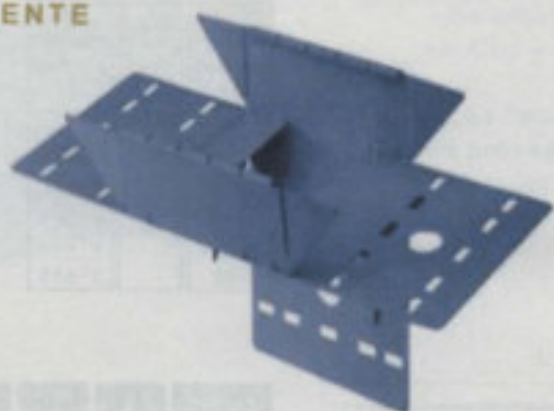
UNION CRUZ 90°		
ANCHO	ESP.	CODIGO
50	0,9	01675
100		01676
150		01677
200		01678
300		01679
450		01680
600		01681

TAPA	
ESP.	CODIGO
0,9	00365
	00366
	00367
	00368
	00369
	00370
	00371

ANCHO	A	L
50	49	319
100	99	369
150	149	419
200	199	469
300	299	569
450	449	719
600	599	869

⊕ unión TE vertical paralela

**DESCENDENTE**



DESCENDENTE		
ANCHO	ESP.	CODIGO
50	0,9	02354
100		02355
150		02356
200		02357
300		02358
450		02359
600		02360

TAPA	
ESP.	CODIGO
0,9	02312
	02313
	02314
	02315
	02316
	02317
	02318

Recomendada para bajada a tablero.

- Se provee con 2 Clips y 2 Flags.
- Las Tapas se proveen con sujetadores.

⊕ unión TE vertical perpendicular

**DESCENDENTE**



DESCENDENTE		
ANCHO	ESP.	CODIGO
50	0,9	02361
100		02362
150		02363
200		02364
300		02365
450		02366
600		02367

TAPA	
ESP.	CODIGO
0,9	02319
	02320
	02321
	02322
	02323
	02324
	02325

Recomendada para bajada a tablero.

- Se provee con 2 Clips y 2 Flags.
- Las Tapas se proveen con sujetadores.



### curva vertical articulada



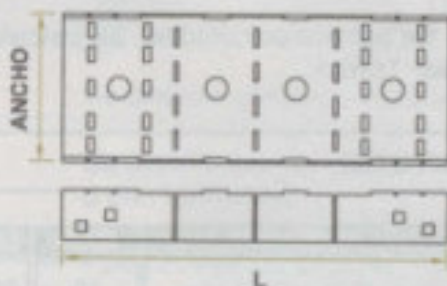
Se utilizan para cambios de dirección en el tendido en forma ascendente o descendente.

-Se provee con un Clip y un Flag.

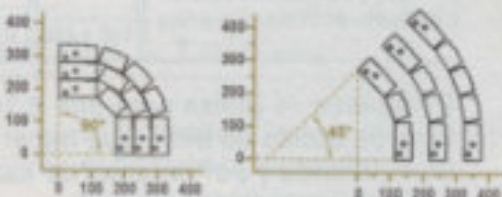
- Las Tapas se proveen con sujetadores.

A PARTES		
ANCHO	ESP.	CODIGO
50		01736
100		01737
150		01738
200	0,9	01739
300		01740
450		01741
600		01742

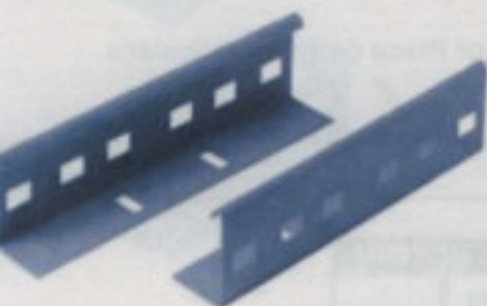
TAPA	
ESP.	CODIGO
	02334
	02335
	02336
0,9	02339
	02340
	02341
	02342



ANCHO	Nº de Eslabones	L
50	3	396
100	4	480
150	5	562
200		
300		
450		
600		



### placa de unión



DESCRIPCION	CODIGO
Placa de unión Cliclip! Conjunto de Placa, Clip y Flag	01689

#### Cliclips! adicionales

DESCRIPCION	CODIGO
Conjunto de Clip y Flag	02390

clclip!



Se utiliza exclusivamente para el Tramo Recto, entregándose para su montaje un Cliclip! por placa de unión. El diseño exclusivo de esta placa de unión permite su ensamble con el Cliclip! o con bulonería y facilita la unión y alineación de los tramos, de manera resistente y segura.

Para anchos de 100 a 600 mm.

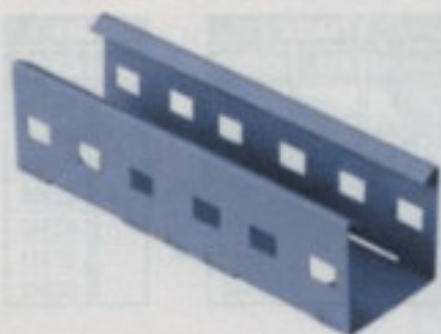
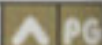
Con tratamiento ZE (Zincado Electrolítico).

Por cada tramo recto se necesitan 2 placas de unión.

Bajo requerimiento especial, la placa de unión puede entregarse con un juego de 4 bulones de cuello cuadrado de 3/8" x 5/8", 4 tuercas, 4 arandelas Grower y 4 arandelas planas de agujero cuadrado, con tratamiento PG.

## componentes

### placa de unión ancho 50



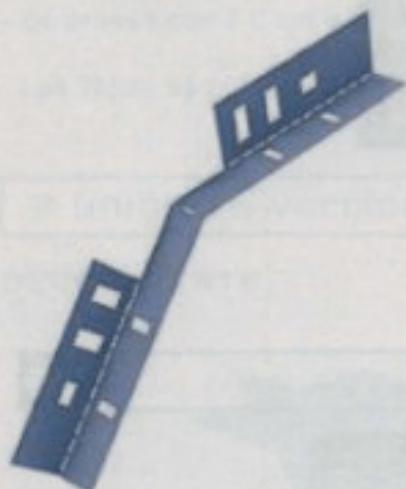
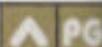
DESCRIPCION	CODIGO
Placa de Unión Ancho 50 Conjunto de Placa, Clip y Flag	01822

Este modelo se utiliza exclusivamente para el Tramo Recto de ancho 50 mm.

El diseño exclusivo de esta placa de unión permite su ensamble con el Cliclip! o con bulonería y facilita la unión y alineación de los tramos, de manera resistente y segura.

- Se provee por unidad. Se calcula una placa de unión por Tramo.

### placa de unión articulada



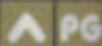
DESCRIPCION	ANCHO	CODIGO
Placa de Unión Articulada Conjunto de Placa, Clip y Flag	50	01953
	100 a 600	01758

Esta pieza se utiliza para unir 2 Tramos Rectos en aquellos lugares donde se tiene que hacer un cambio de dirección en el tendido y por razones de espacio no se puede intercalar una Curva Vertical Articulada.

Su diseño exclusivo permite su ensamble con el Cliclip! o con bulonería.

- Se provee con 2 Cliclip! por Placa de unión articulada.

### placa de unión articulada ancho 50



DESCRIPCION	CODIGO
Placa de Unión Articulada Ancho 50 Conjunto de Placa, Clip y Flag	01953

Esta pieza se utiliza para unir 2 Tramos Rectos de ancho 50 mm. en aquellos lugares donde se tiene que hacer un cambio de dirección en el tendido y por razones de espacio no se puede intercalar una Curva Vertical Articulada.

Su diseño exclusivo permite su ensamble con el Cliclip! o con bulonería.

- Se provee con 2 Cliclip! por Placa de unión articulada.



Material:  
Chapa Pregelvanizada



Accesorios en una sola pieza,  
plegables a mano.



### 3 placas reductoras



DERECHA



CENTRAL



IZQUIERDA

PLACA REDUCTORA	
ANCHO	CODIGO
25 mm	01964
50 mm	01965
75 mm	01966
100 mm	01967
125 mm	01968
150 mm	01969
175 mm	01970
200 mm	01971
225 mm	01972
250 mm	01973

Se utilizan para unir tramos de diferentes anchos.

Su diseño exclusivo permite su ensamble con el Cliclip! o con bulonería.

- Se provee por unidad, con un Clip y un Flag.

### 3 terminal - acometida a tablero



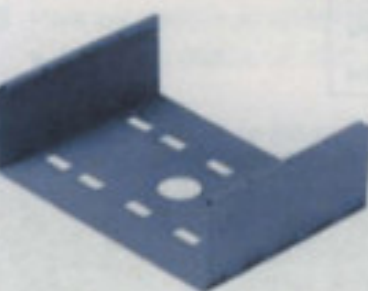
El Accesorio Terminal se utiliza para tapan el final de la bandeja, dando una terminación estética a la instalación.

Rebatiendo el troquelado se utiliza como Acometida a tablero.

- Se provee con los Cliclips correspondientes.

TERMINAL / ACOMETIDA		
ANCHO	ESP.	CODIGO
50		01761
100		01762
150		01763
200	0,9	01764
300		01765
450		01766
600		01767

### 3 accesorio complementario



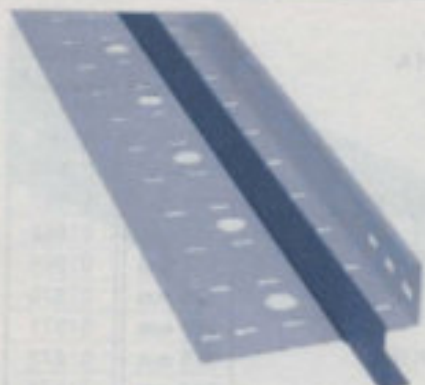
Elemento auxiliar que facilita el montaje, para ser utilizado en las uniones, entre dos accesorios.

- Las Tapas se proveen con sujetadores.

ACC. COMPLEM. ALA SE			TAPA	
ANCHO	ESP.	CODIGO	ESP.	CODIGO
50		01783		01832
100		01784		01833
150		01785		01834
200	0,9	01786	0,9	01835
300		01787		01836
450		01788		01837
600		01789		01838

## ⊕ componentes

### ⊕ separadores

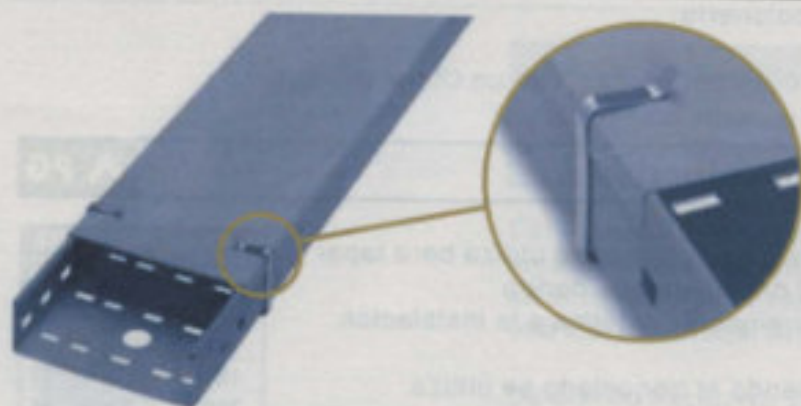


Banda divisoria que permite seccionar la bandeja en distintos anchos.

Se provee con 4 sujetadores.

DESCRIPCION	ESP.	CODIGO
Separador Ala 50 x 3000 mm.	0,7	01760

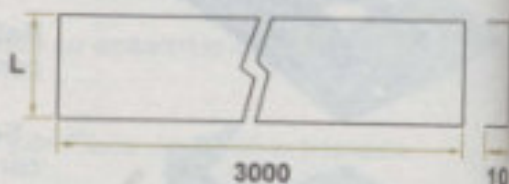
### ⊕ tapas



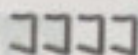
Las tapas de tramos y accesorios se ajustan a las dimensiones de cada elemento, y se proveen con sus correspondientes sujetadores.

#### Sujetadores de tapa adicionales

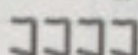
DESCRIPCION	CODIGO
Sujetador de Tapa ala 50 ZE	02369



#### Ejemplos de Tapas de componentes:



Tapa Curva Horizontal 45°



Tapa Unión Cruz

ANCHO	L
50	53
100	103
150	153
200	203
300	303
450	454
600	604

**INDUSTRIA BASICA**

Dr. Amadeo Sabattini 5294, Caseros (B1678COR)  
Provincia de Buenos Aires  
Tel: 011 4512 7555 | Fax: 011 4512 7556  
www.BandejaPortaCable.com



Material:  
Chapa Pregelvanizada



Accesorios en una sola pieza,  
plegables a mano.

**BandejaPortaCable**  
.com

Página 8/8



# cliclip!

## bandeja portacable de fondo perforado

### ficha técnica

#### ⊕ características generales

La **Bandeja Portacable de Fondo Perforado** cuenta con el exclusivo sistema Cliclip!®. Este sistema permite la unión de tramos con una novedosa placa de unión envolvente y autoportante, siendo de esta manera más resistente y segura. Los accesorios se acoplan con un clip, sin necesidad de herramientas ni bulonería. Ahorra tiempo y dinero.



Fabricada en chapa pregalvanizada en origen (PG), se provee en diferentes anchos y espesores (standar del mercado), de acuerdo a lo requerido por la instalación.



Las perforaciones del fondo permiten la fácil y prolija sujeción de los cables, como así también el montaje de luminarias y la bajada de caños y tuberías.

Los accesorios están fabricados en una sola pieza, se entregan planos y desplegados y para su utilización se pliegan fácilmente a mano.



Ahorran espacio de almacenamiento y no se requiere el uso de placa de unión para su instalación.

Son ideales para instalaciones eléctricas de no muy alto rango y para circuitos de alimentación, señalización, telefonía, sistemas de comando circuitos de alarma, etc.

#### ⊕ características de los componentes

Las imágenes y esquemas de los componentes y accesorios corresponden a la **Bandeja Portacable de Fondo Perforado Cliclip!® de Ala 50**.

Los accesorios en una sola pieza se prolongan en una aleta recta que se monta sobre el tramo de bandeja haciendo de placa de unión, facilitando el montaje.

Además, tanto los tramos como los accesorios poseen una pestaña del lado interior, siendo de esta manera más segura para el instalador e impide la deformación de la base producida por el peso de los cables.

Los accesorios se proveen con los Cliclips correspondientes.

⊕ Para los tramos de ancho 50 mm se debe calcular 1 placa de unión por cada bandeja y de diseño distinto al resto.

⊕ Para los tramos de los anchos que van de 100 a 600 se debe calcular 2 placas de unión para cada bandeja.

⊕ Las placas de unión se proveen con su correspondiente Clip y Flag.

INDUSTRIA  
ASIBAB

### ⊕ características constructivas

#### ⊕ Material estándar para tramos rectos

- Para anchos 50, 100, 150, 200 y 300 mm. en chapa pregalvanizada en origen (PG) en espesores 0,7 y 0,9 mm.

- Para anchos 450 y 600 en chapa pregalvanizada en origen (PG) en espesores 0,9 y 1,24 mm.

- Largo estándar: 3000 mm.

- Ala estándar: 50 mm.

#### ⊕ Material estándar para tapas de tramos rectos

- Para anchos 50, 100, 150, 200 y 300 mm. en chapa pregalvanizada en origen (PG) en espesor 0,7 mm.

- Para anchos 450 y 600 en chapa pregalvanizada en origen (PG) en espesor 0,9 mm.

#### ⊕ Material estándar para accesorios y tapas de accesorios

- Chapa pregalvanizada en origen (PG) en espesor 0,9 mm.

#### ⊕ Método de fabricación: Conformado en frío.

#### ⊕ Alternativas de material:

- Chapa de acero al carbono, para posterior tratamiento.
- Acero inoxidable.

#### ⊕ Alternativas de tratamiento superficial:

- Galvanizado por inmersión en caliente (Zl).
- Pintura epoxi en polvo.



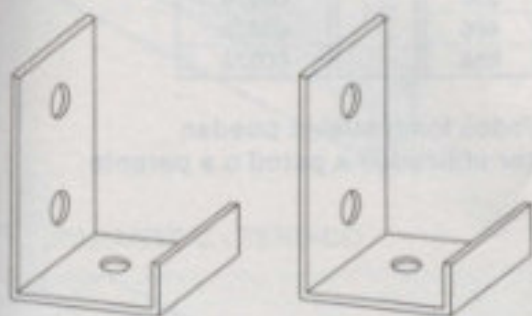
Ahora también  
con terminación  
en color.



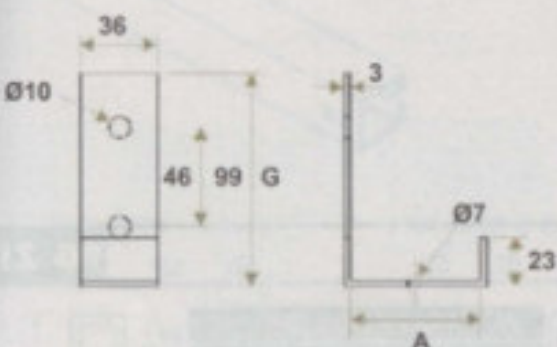
# elementos de sujeción y soporte

## @componentes

### ⊕ ménsulas livianas

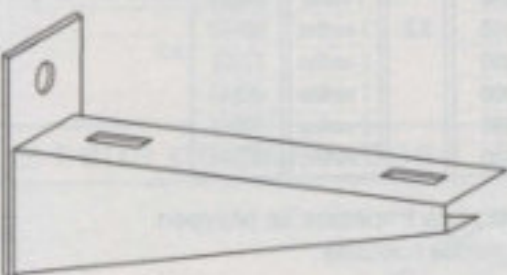


MENSULA LIVIANA PG		
ANCHO	ESP.	CODIGO
50	3,2	01516
100		01517

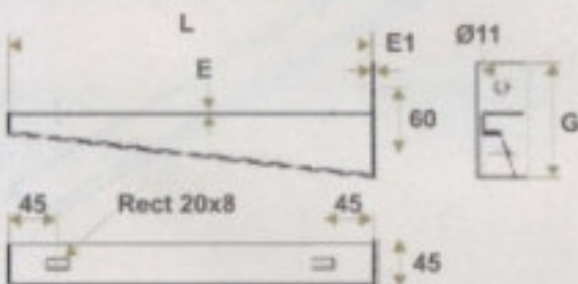


ANCHO	A
50	60
100	110

### ⊕ ménsulas pesadas

**ZI**


MENSULA PESADA ZI		
ANCHO	ESP.	CODIGO
130	2,1	02455
180		01518
230		01519
330		01520
480		01521
630		01522



ANCHO	L	G	E	E1
150	180	105	2	3
200	230	105	2	3
300	330	105	2	3
450	480	125	2	4,75
600	680	145	2	4,75

**ZC** Terminación: Zincado electrolítico

**ZI** Terminación: Galvanizado por inmersión en caliente

**PG** Material: Chapa Pregalvanizada

**BandejaPortaCable.com**

Página 1/8

# elementos de sujeción y soporte

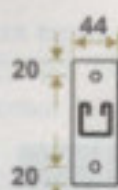
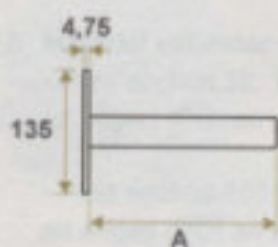
## ⊕ componentes

### ⊕ ménsulas perfil C

**ZI**


MENSULA PERFIL C ZI		
ANCHO	ESP.	CODIGO
185	2,1	00573
335		00574
485		00575
635		00576

Todos los modelos pueden ser utilizados a pared o a parante.

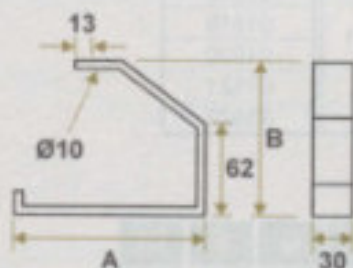
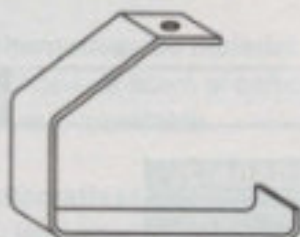


ANCHO	A
150	185
300	335
450	485
600	635

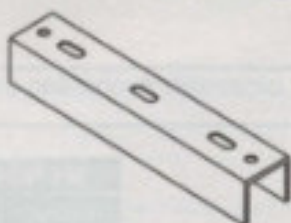
### ⊕ trapecios

**PG ZI**

#### PARA 1 VARILLA



#### PARA 2 VARILLAS

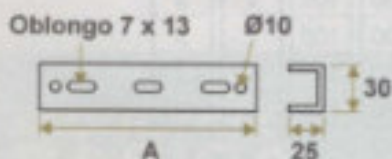


ANCHO	A	B
50	80	100
100	130	118
150	180	130
200	230	168

#### TRAPECIOS PG

ANCHO	ESP.	PARA	CODIGO
50	3,2	1 varilla	00539
100		1 varilla	00540
150		1 varilla	00541
200		1 varilla	00542
150		2 varillas	00563
200		2 varillas	02395
300		2 varillas	00543
450		2 varillas	00544
600		2 varillas	00545

Nota: Los trapecios se proveen sin varilla roscada



ANCHO	A
150	240
300	390
450	540
600	690

**Z6** Terminación: Zincado electrolítico

**ZI** Terminación: Galvanizado por inmersión en caliente

**PG** Material: Chapa Pregaivanizada

**BandejaPortaCable.com**

Página 2/8



### parantes perfil C

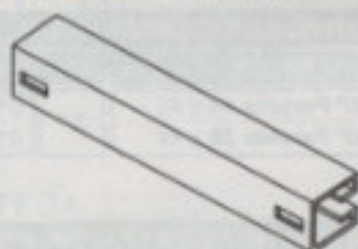
**PG ZI**

#### PARANTE C - CIEGO



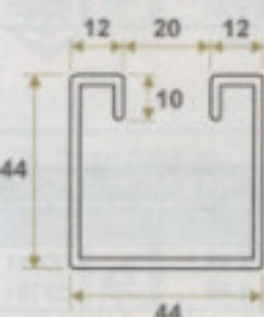
PARANTE C - CIEGO - ZI		
DESCRIPCIÓN	ESP.	CODIGO
Parante C 44 x 44 - Ciego	2,1	00591
Parante C 28 x 44 - Ciego		00592

#### PARANTE C - TENDIDO

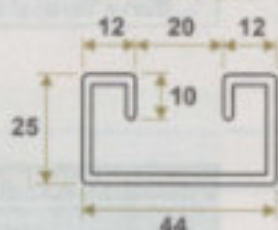


PARANTE C - TENDIDO - PG		
DESCRIPCIÓN	ESP.	CODIGO
Parante C 44 x 44 - Tendido	1,6	01358
Parante C 28 x 44 - Tendido		01363
Parante C 44 x 44 - Tendido	1,25	01620
Parante C 28 x 44 - Tendido		02530

#### PARANTE C 44 x 44



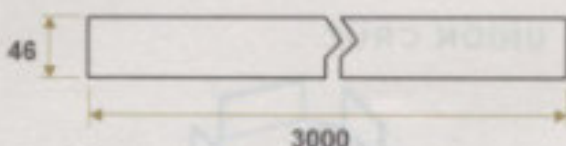
#### PARANTE C 28 x 44



### tapa de parantes

**PG**


TAPA PARA PARANTE C/Sujetadores - PG		
DESCRIPCIÓN	ESP.	CODIGO
Tapa Parante C	0,7	02410



Se proveen con 4 sujetadores de tapa.

# elementos de sujeción y soporte

## ⊕ componentes

### ⊕ placa de unión para parantes

PG



#### PLACA DE UNIÓN PARANTE PG C/Bulonería

DESCRIPCIÓN	ESP.	CODIGO
Placa de unión interior 44	2,1	00646
Placa de unión interior 28		01372

### ⊕ accesorios para parante C

PG

#### CURVA HORIZONTAL



#### CURVA HORIZONTAL PG

DESCRIPCIÓN	ESP.	CODIGO
Curva 90° Parante 44 x 44	2,1	01369
Curva 90° Parante 28 x 44		01373

#### CURVA VERTICAL EXTERIOR



#### CURVA VERTICAL EXTERIOR PG

DESCRIPCIÓN	ESP.	CODIGO
Curva Vertical ext. 44 x 44	2,1	00640
Curva Vertical ext. 28 x 44		02350

#### CURVA VERTICAL INTERIOR



#### CURVA VERTICAL INTERIOR PG

DESCRIPCIÓN	ESP.	CODIGO
Curva Vertical int. 44 x 44	2,1	00641
Curva Vertical int. 28 x 44		02351

#### UNION TE



#### UNION TE PG

DESCRIPCIÓN	ESP.	CODIGO
Unión Te 44 x 44	2,1	01370
Unión Te 28 x 44		02352

#### UNION CRUZ



#### UNION CRUZ PG

DESCRIPCIÓN	ESP.	CODIGO
Unión Cruz 44 x 44	2,1	01371
Unión Cruz 28 x 44		02353

**Z6** Terminación:  
Zincado  
electrolítico

**Z1** Terminación: Galvanizado  
por inmersión en caliente

**PG** Material: Chapa  
Pregalvanizada

**BandejaPortaCable**  
-com

Página 4/8



# elementos de sujeción y soporte

## componentes

### accesorios para parante C

**PG**

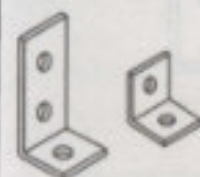
#### PLACAS



#### PLACA PLANA PG

DESCRIPCIÓN	ESP.	CODIGO
Placa Plana 1 Agujero	3,2	00635
Placa Plana 2 Agujeros		00636
Placa Plana 3 Agujeros		00637
Placa Plana 4 Agujeros		00638

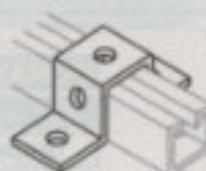
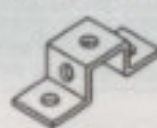
#### ESCUADRAS



#### ESCUADRA PG

DESCRIPCIÓN	ESP.	CODIGO
Escuadra 90° 2 Agujeros	3,2	00625
Escuadra 90° 3 Agujeros		00626

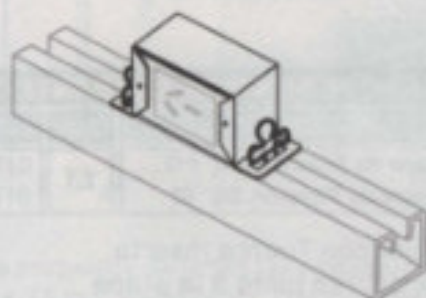
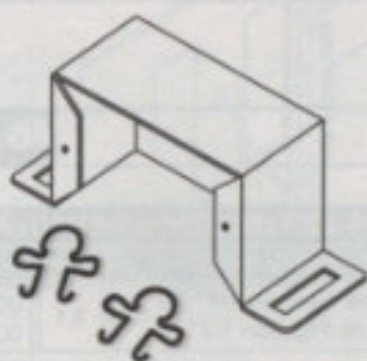
#### OMEGA

**OMEGA 44****OMEGA 28**

#### OMEGA PG

DESCRIPCIÓN	ESP.	CODIGO
Omega 44 x 44	3,2	00624
Omega 28 x 44		00623

### torreta

**PG**

#### TORRETA PG

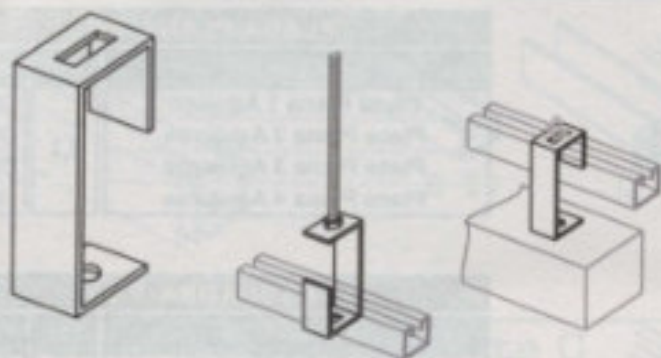
DESCRIPCIÓN	ESP.	CODIGO
Torreta con sujetadores	0,9	00616

Se provee con 2 exclusivos sujetadores. Un sistema de fijación que facilita y agiliza el montaje, confiriéndole una fijación superior a la generada por un tornillo.

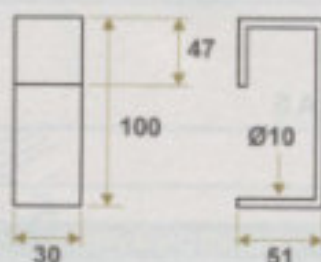
**Z1** Terminación: Zincado electrolítico**Z1** Terminación: Galvanizado por inmersión en caliente**PG** Material: Chapa Pregalvanizada**BandejaPortaCable.com**

Página 5/8

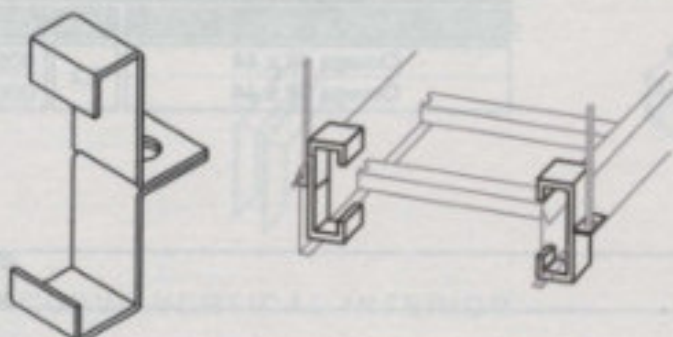
### ⊕ grapa de suspensión de parante y artefacto

**PG**

**GRAPA DE SUSPENSION PG**

DESCRIPCION	ESP.	CO0100
Grapa de suspensión de parante y artefacto	2,1	00644



### ⊕ grapa de suspensión

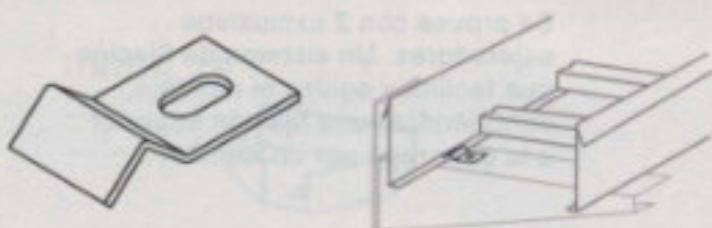
**PG Z1**

**GRAPA DE SUSPENSION ALA 64 - PG**

DESCRIPCION	ESP.	CO0100
Grapa de Suspensión 64 PG	3,2	00589

**GRAPA DE SUSPENSION ALA 92 - Z1**

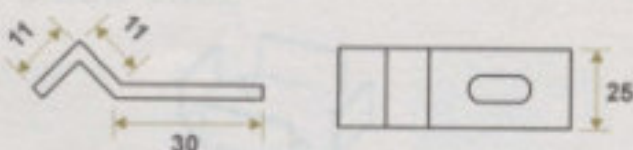
DESCRIPCION	ESP.	CO0100
Grapa de Suspensión 92 Z1	3,2	00588

### ⊕ grapa de fijación

**PG Z1**

**GRAPA DE FIJACION A MENSULA**

DESCRIPCION	ESP.	CO0100
Grapa de Fijación 1/4" PG	2,1	00584
Grapa de Fijación 1/4" Z1		00585

Se provee con bulonería 1/4"

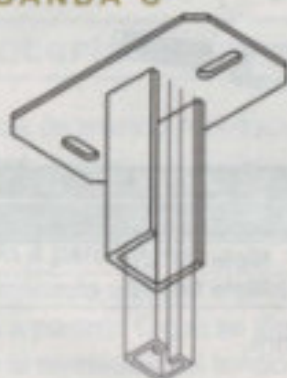

**GRAPA DE FIJACION A PARANTE C**

DESCRIPCION	ESP.	CO0100
Grapa de Fijación 3/8" PG	2,1	01734
Grapa de Fijación 3/8" Z1		01735

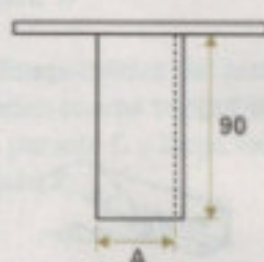
Para fijar con Tuerca Inserto.  
(No se provee junto a la grapa de fijación)



#### PLATABANDA C

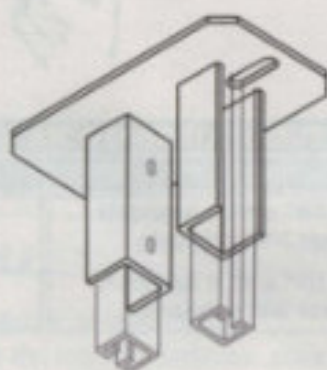


PLATABANDA C ZI		
DESCRIPCION	ESP.	CODIGO
Platabanda C 44 x 44	3,2	00606
Platabanda C 28 x 44		00607

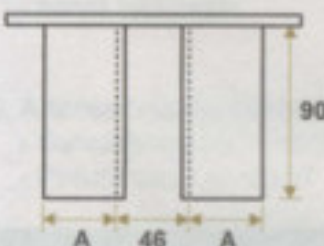


	A
PLATABANDA C 28	28
PLATABANDA C 44	44

#### PLATABANDA H



PLATABANDA H ZI		
DESCRIPCION	ESP.	CODIGO
Platabanda H 44 x 44	3,2	00608
Platabanda H 28 x 44		00609



	A
PLATABANDA H 28	28
PLATABANDA H 44	44

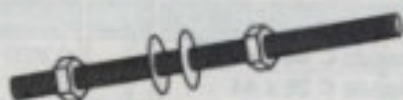
Los respaldos de todas las platabandas se fabrican en chapa de acero al carbono de 4,75 mm. de espesor. Los cuerpos se fabrican en 3,2 mm.

# elementos de sujeción y soporte

## ⊕ componentes

### ⊕ auxiliares

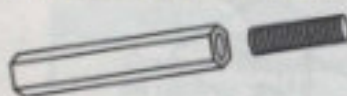
#### VARILLA ROSCADA 1/4" y 3/8"



VARILLA ROSCADA ZE	
DESCRIPCION	CODIGO
Varilla 3/8" x 1000mm ZE	01300
Varilla 1/4" x 1000mm ZE	01457

Largo: 1000 mm.  
Se provee con 2 tuercas 3/8"  
ó 1/4" y 2 arandelas planas.

#### NIPLE 1/4" y 3/8"



NIPLE ZE	
DESCRIPCION	CODIGO
Niple 3/8" ZE	01301
Niple 1/4" ZE	01458

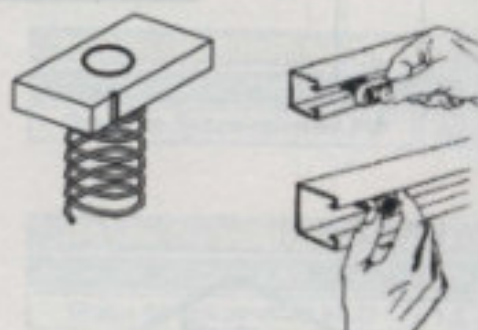
Largo: 30 mm.

#### BULONERIA ADICIONAL



BULONERIA ADICIONAL ZE	
DESCRIPCION	CODIGO
Bulón Cue Cuad 3/8" ZE	01336
Bulón Cue Cuad 1/4" ZE	02381
Arandela Grower 3/8" ZE	02372
Arandela Grower 1/4" ZE	02380
Arandela Plana 3/8" ZE	02373
Arandela Plana 1/4" ZE	02377
Tuerca Hexagonal 3/8"	02376
Tuerca Hexagonal 1/4"	02379

#### TUERCA INSERTO



TUERCA INSERTO 3/8"		
DESCRIPCION	ESP.	CODIGO
1 Bulón 3/8" x 1". 1 Arandela Grower 3/8" y resorte	6,35	01299
1 Bulón 1/4" x 1". 1 Arandela Grower 3/8" y resorte		02522

**INDUSTRIA  
BASICA**

Dr. Amadeo Sabattini 5294, Caseros (B1678CQR)  
Provincia de Buenos Aires  
Tel: 011 4512.7555 | Fax: 011 4512.7556  
www.BandejaPortaCable.com

**ZE** Terminación:  
Zincado  
electrolítico

**ZI** Terminación: Galvanizado  
por inmersión en caliente

**PG** Material: Chapa  
Pregalvanizada

**BandejaPortaCable**  
.com

Página 8/8



# elementos de sujeción y soporte

## @ ficha técnica

### ⊕ características generales

Las alternativas de tendido más frecuentes se resumen en dos configuraciones típicas:

#### 1 - Fijación a pared:

Se utiliza ménsula a pared o también un parante C a pared y ménsula a parante C que se desplaza sobre el mismo, facilitando la nivelación del tendido, sobre todo en instalaciones de varios niveles.

(Figura 1)



#### 2 - Suspendidas del techo:

Pueden usarse trapecios o fijarse al techo con una platabanda con parante C y luego ménsulas.

(Figura 2)



Combinando estas dos formas básicas, pueden lograrse configuraciones más complejas.

### ⊕ características constructivas

#### ⊕ Alternativas de material:

- Chapa de acero al carbono, para posterior tratamiento.
- Chapa de acero pregalvanizada en origen (PG).
- Acero inoxidable.

#### ⊕ Alternativas de tratamiento superficial:

- Galvanizado por inmersión en caliente (ZI)
- Pintura epoxi en polvo.

### ⊕ recomendaciones para la aplicación

Las medidas de los anchos de los elementos estarán sujetas a las medidas de los anchos de la Bandeja Portacable a soportar.

Para la elección de la distancia entre apoyos, conviene tener en cuenta las características del tendido y del peso a soportar.

El rango de separación se encuentra entre los 1,5 y 2,44 metros.  
Para la determinación de la deflexión ver los datos correspondientes al modelo de la Bandeja Portacable elegida.

Es importante instalar soportes en los extremos de los accesorios (curvas, tees, etc.), como así también en todo cambio de dirección o discontinuidad.

(Figura 3)

