



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

**Instalación eléctrica y automatización de una  
fábrica de complementos alimenticios**

OFICINA TÉCNICA 23-03

***Ingenieros:***

David Antón Sánchez, colegiado:100283214

Alvaro Ferrán Cifuentes, colegiado:100282637

***Revisado por:***

Ramón Catalina Calle

José Isidro Santos García

***Fecha:*** 06/05/2014



## Índice

<b>I Memoria</b>	<b>3</b>
<b>1 Objetivo</b>	<b>4</b>
<b>2 Ubicacion</b>	<b>4</b>
<b>3 Antecedentes</b>	<b>4</b>
<b>4 Normativa</b>	<b>4</b>
<b>5 Descripción general</b>	<b>6</b>
5.1 Instalación de maquinaria y automatización y control del proceso de fabricación	6
5.2 Instalación eléctrica . . . . .	6
<b>6 Elementos del sistema</b>	<b>7</b>
6.1 Maquinaria . . . . .	7
6.1.1 Máquina de secado de polvo . . . . .	7
6.1.2 Máquina de compresión en tabletas . . . . .	8
6.1.3 Máquina de verificación de dureza de tabletas . . . . .	9
6.1.4 Máquina de revestimiento de tabletas . . . . .	10
6.1.5 Máquina de sellado de blisters . . . . .	11
6.1.6 Máquina de empaquetado . . . . .	12
6.1.7 Cintas transportadoras . . . . .	13
6.1.8 Robot de paletizado . . . . .	14
6.1.9 Robot de posicionamiento de palets . . . . .	15
6.1.10 Tarjeta interfaz DeviceNet . . . . .	16
6.1.11 Tarjeta de adquisición de datos . . . . .	17
6.1.12 PC industrial Siemens . . . . .	18
6.1.13 Conexiones máquinas . . . . .	19
6.2 Instalación eléctrica . . . . .	20
6.2.1 Red de suministro . . . . .	20
6.2.2 Previsión de potencia . . . . .	20
6.2.3 Cuadro General de Mando y Protección y cuadros secundarios . . . . .	20
6.2.4 Instalación eléctrica de la oficina . . . . .	21
6.2.5 Instalación eléctrica de la zona de fabricación y almacén . . . . .	25
<b>7 Sistema propuesto</b>	<b>27</b>
7.1 Características del sistema . . . . .	27
7.2 Proceso de fabricación . . . . .	27
7.3 Flujograma del proceso de fabrcación . . . . .	29
<b>8 Firmas de los ingenieros</b>	<b>30</b>
<b>9 Anexos</b>	<b>31</b>
9.1 Anexo de Estudio Básico de Seguridad y Salud: . . . . .	31
9.1.1 Introducción . . . . .	31
9.1.2 Derecho a la protección frente a los riesgos laborales . . . . .	31
9.1.3 Principios de la acción preventiva . . . . .	31

9.1.4	Equipos de trabajo y medios de protección . . . . .	32
9.1.5	Información, consulta y participación de los trabajadores . . . . .	32
9.1.6	Formación de los trabajadores . . . . .	32
9.1.7	Medidas de emergencia . . . . .	32
9.1.8	Riesgo grave e inminente . . . . .	32
9.1.9	Documentación . . . . .	33
9.1.10	Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos . . . . .	33
9.2	Anexo de cálculos: . . . . .	34
9.2.1	Cálculos de la Instalación eléctrica . . . . .	34
9.3	Anexo de código . . . . .	35
9.4	Anexo de catálogos . . . . .	38
9.4.1	Máquina de secado de polvo . . . . .	38
9.4.2	Máquina de compresión en tabletas . . . . .	39
9.4.3	Máquina de verificación de dureza de tabletas . . . . .	40
9.4.4	Máquina de revestimiento de tabletas . . . . .	41
9.4.5	Máquina de sellado de blisters . . . . .	42
9.4.6	Máquina de empaquetado . . . . .	43
9.4.7	Cintas transportadora . . . . .	44
9.4.8	Robot paletizado . . . . .	45
9.4.9	Robot de posicionamiento de palets . . . . .	46
9.4.10	Controlador ABB IRC5 . . . . .	47
9.4.11	Tarjeta interfaz DeviceNet . . . . .	48
9.4.12	Cables DeviceBus . . . . .	49
9.4.13	Tarjeta de aquisición de datos . . . . .	50
9.4.14	PC industrial Siemens . . . . .	51
<b>II</b>	<b>Planos</b>	<b>52</b>
<b>III</b>	<b>Pliego de Condiciones</b>	<b>53</b>
<b>10</b>	<b>Pliego de condiciones técnicas</b>	<b>54</b>
10.1	Objetivo del pliego . . . . .	54
10.2	Condiciones instalación eléctrica . . . . .	54
10.3	Condiciones maquinaria . . . . .	54
<b>11</b>	<b>Pliego de procesos de ejecución</b>	<b>58</b>
11.1	Objetivo del pliego . . . . .	58
11.2	Transporte de elementos . . . . .	58
11.3	Colocación de máquinas . . . . .	58
11.4	Conexionado de máquinas . . . . .	58
<b>12</b>	<b>Firmas de los ingenieros</b>	<b>59</b>
<b>IV</b>	<b>Presupuesto</b>	<b>60</b>

## **Parte I**

# **Memoria**

## 1 Objetivo

El objetivo del presente proyecto es definir y justificar los datos y características constructivas y técnicas necesarios para la realización de la instalación eléctrica automatización de una fábrica de complementos alimenticios, exponiendo ante los organismos competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías exigidas por la reglamentación vigente, a fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación por parte de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, Gobierno de la Comunidad de Madrid y Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid.

## 2 Ubicacion

La Instalación objeto del presente proyecto se realizará en una nave industrial de  $1620m^2$  de superficie útil construida en el año 1992 ubicada en la siguiente dirección:

**Calle de la Fundición 8, Rivas-Vaciamadrid, Comunidad de Madrid, (España)**

## 3 Antecedentes

La nave industrial en la cual se realizará la instalación objeto de este proyecto estuvo ocupada por un concesionario y taller de reparación de automóviles desde el año 1992 hasta el año 2013. La propiedad adquirió la nave industrial en el año 2013 con el objetivo de reconvertir el espacio en una fábrica de complementos alimenticios, dada la fuerte demanda que está teniendo este tipo de productos en los últimos años. Las instalaciones eléctricas de se desmantelaron para la reconversión, siendo su diseño parte del objeto del presente proyecto.

## 4 Normativa

En el estudio y redacción del siguiente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos actualmente en vigor:

**Ley 54/1997 de 27 de Noviembre, de Regulación del Sector Eléctrico** (B.O.E. 28 de Noviembre de 1997).

**Real Decreto 1995/2000**, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. (R.E.B.T.)** Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

**Orden de 13-03-2002 de la Consejería de Industria y Trabajo**, por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones Industriales.

**Código Técnico de la Edificación. (C.T.E.)** Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

**Normas UNE, UNE-EN, EN e IEC**

**Normas particulares de la Compañía Suministradora.**

**Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Rivas-Vaciamadrid.**

**Directiva 2002/46/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 10 de junio de 2002, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de complementos alimenticios.

**Reglamento (CE) 1137/2008** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2008 , por el que se adaptan a la Decisión 1999/468/CE del Consejo determinados actos sujetos al procedimiento establecido en el artículo 251 del Tratado, en lo que se refiere al procedimiento de reglamentación con control.

**Reglamento (CE) n o 1170/2009** de la Comisión, de 30 de noviembre de 2009 , por la que se modifican la Directiva 2002/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (CE) n o 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a las listas de vitaminas y minerales y sus formas que pueden añadirse a los alimentos, incluidos los complementos alimenticios.

**Real Decreto 1487/2009**, de 26 de septiembre, relativo a los complementos alimenticios.

**Otros reglamentos vigentes que le sean de aplicación.**

En caso de producirse alguna diferencia de criterio entre una normativa y otra debe permanecer la de rango superior, siempre y cuando la de rango inferior no fuese más perceptiva.

## 5 Descripción general

### 5.1 Instalación de maquinaria y automatización y control del proceso de fabricación

Se realizará la instalación de la maquinaria y automatización y control del proceso de fabricación acorde a las necesidades del proceso productivo. Cada máquina posee una serie de sensores y receptores que se conectarán a través de un bus de datos a un PC industrial mediante una tarjeta de adquisición de datos. Los robots que paletizarán el producto al final de la línea de producción usarán un protocolo de comunicación DeviceNet y se conectarán al PC industrial mediante una tarjeta interfaz de la misma tecnología. La programación del proceso productivo se realizará a través de un software específico atendiendo a las especificaciones deseadas para el producto.

### 5.2 Instalación eléctrica

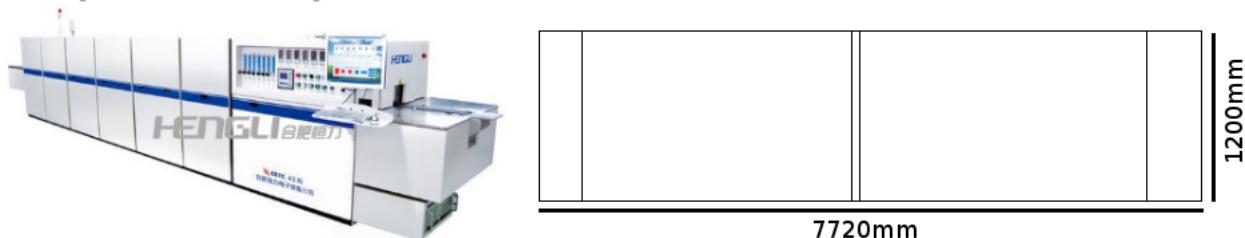
Se realizará la instalación eléctrica de la zona de oficina, compuesta por la iluminación, tomas de corriente de uso general y tomas de corriente SAI. En la zona de fabricación y almacén se electrificarán cada uno de las máquinas que participan en la producción, así como las luminarias y las tomas de corriente de uso general. Se procederá al cálculo de los conductores, protecciones y receptores acorde a las disposiciones mínimas exigidas por las autoridades competentes y los requisitos de cada parte de la instalación, realizándose los cálculos necesarios para justificar las protecciones, calibre de los conductores que alimentan a los receptores y requisitos mínimos de flujo luminoso en las zonas de trabajo.

## 6 Elementos del sistema

### 6.1 Maquinaria

#### 6.1.1 Máquina de secado de polvo

Horno industrial HSA1508-0611ZNH de secado de alta temperatura. El interior del horno es capaz de alcanzar temperaturas máximas de 1100°C, teniendo una temperatura de operación recomendada de 1050°C.



Por su interior circula una cinta transportadora de 150mm de ancho a una velocidad de entre 30 y 200mm por minuto, siendo regulable según las necesidades de producción.

Tiene unas dimensiones de 7720mm de largo, 1200mm de ancho y 1350mm de altura máxima. La altura de túnel es de 80mm y está compuesto por una mezcla de gases  $N_2$  y  $H_2$ . Tiene una uniformidad de temperatura de  $\pm 2^{\circ}C$  a lo largo de todo el horno para garantizar un secado regular y correcto.

Pesa 1100kg y tiene un panel de control para monitorizar y actuar sobre los procesos directamente, si fuera necesario tomar el control manual.

- Conexión mecánico:

Se fijará al suelo con 14 pies de máquina antivibración y de nivelación de 120mm de diámetro.

- Conexión eléctrico:

Se conectará al punto de alimentación de la máquina mediante una toma macho IEC 60309. En el caso de que la máquina venga desprovista de el cable de alimentación, se conectarán al bornero un cable multipolar con las mismas características que el cable de alimentación al punto de alimentación de máquina como se especifica en el [APARTADO PLANOS], dejando un exceso de cable de 1m.

- Comunicación de datos:

Se conecta a la tarjeta de adquisición de datos NET-26C mediante un cable de red RJ-45.

### 6.1.2 Máquina de compresión en tabletas

Máquina industrial de formación de comprimidos YUJ-17B2. Transforma polvo seco en pastillas de diámetro de entre 3mm y 12mm y de cualquier forma para la que se introduzca el correspondiente molde.



Es capaz de ejercer una presión máxima de 100kN, con una fase de pre-presionado a 16kN. Es capaz de procesar entre 5 y 50 kilogramos de pastillas por hora.

Tiene unas dimensiones de 2820mm de largo, 1530mm de ancho y 1540mm de alto. Pesa 500kg y tiene una potencia de motor de 4kW, .

Lleva incorporado un controlador PLC de alta velocidad así como una interfaz de usuario para operación manual en caso de necesidad. La totalidad de la máquina está realizada con acero inoxidable.

- Conexionado mecánico:

Se fijará al suelo con 4 pies de máquina antivibración y de nivelación de 80mm de diámetro.

- Conexionado eléctrico:

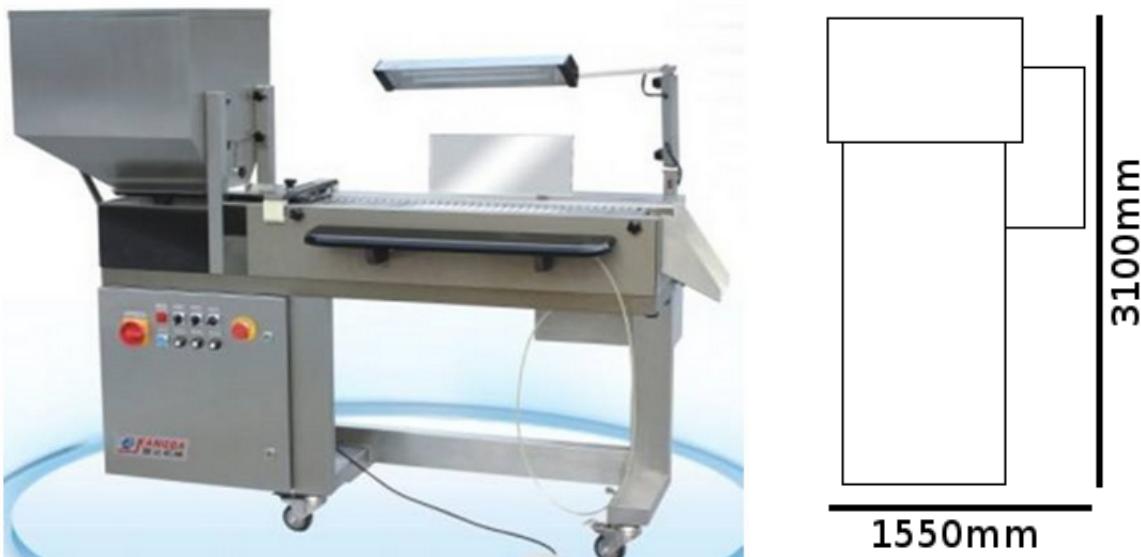
Se conectará al punto de alimentación de la máquina mediante una toma macho IEC 60309. En el caso de que la máquina venga desprovista de el cable de alimentación, se conectarán al borne un cable multipolar con las mismas características que el cable de alimentación al punto de alimentación de máquina como se especifica en el [APARTADO PLANOS], dejando un exceso de cable de 1m.

- Comunicación de datos:

Se conecta a la tarjeta de adquisición de datos NET-26C mediante un cable de red RJ-45.

### 6.1.3 Máquina de verificación de dureza de tabletas

Máquina industrial de inspección de pastillas YJX-220B. Integra diferentes tecnologías para cumplir con los requerimientos del sector farmacéutico. Puede comprobar la dureza de tabletas y encapsulados, sean estos duros o blandos.



Los productos entran en el feeder a través de un embudo y son limpiados por un flujo de aire a presión que elimina restos de polvo. Despues son colocados en fila para comprobar que resisten un umbral de presión. También se puede regular para comprobar periódicamente que se pueden deshacer por debajo de un umbral máximo de presión, lo cual indica que las pastillas no se desharán durante el transporte pero podrán ser digeridas por los consumidores.

Es capaz de testear hasta 120 000 cápsulas por hora, o aproximadamente 50kg de pastillas dependiendo de la forma, tamaño y peso de las mismas.

- Conexionado mecánico:

Se fijará al suelo con 6 pies de máquina antivibración y de nivelación de 80mm de diámetro.

- Conexionado eléctrico:

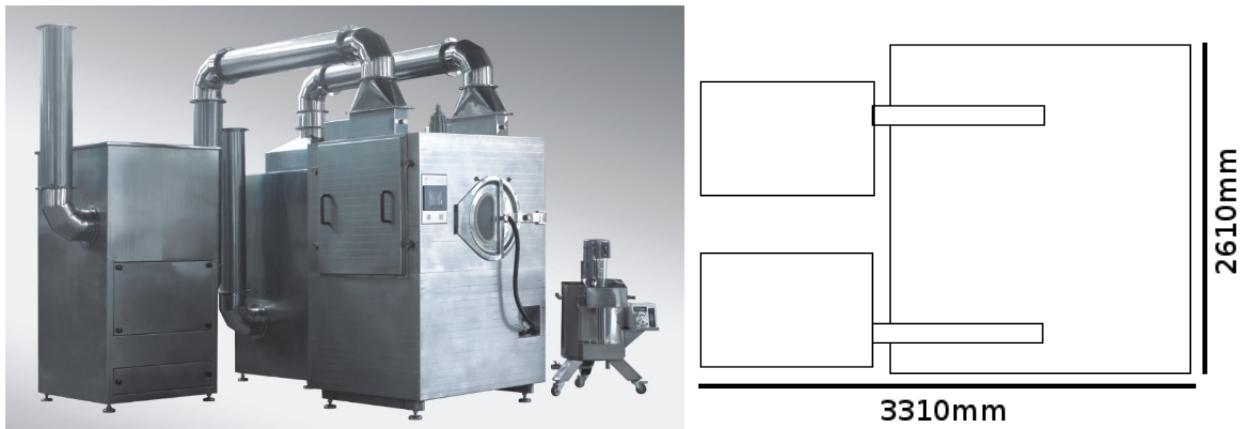
Se conectará al punto de alimentación de la máquina mediante una toma macho IEC 60309. En el caso de que la máquina venga desprovista de el cable de alimentación, se conectarán al bornero un cable multipolar con las mismas características que el cable de alimentación al punto de alimentación de máquina como se especifica en el [APARTADO PLANOS], dejando un exceso de cable de 1m.

- Comunicación de datos:

Se conecta a la tarjeta de adquisición de datos NET-26C mediante un cable de red RJ-45.

#### 6.1.4 Máquina de revestimiento de tabletas

Máquina industrial de revestimiento de tabletas BGB80. Su función es revestir las pastillas de una capa de agentes específicos para darles un color, sabor o textura específicos, así como endurecer la parte exterior de la misma para evitar que se deshaga hasta su uso.



Las pastillas entran en una cinta hasta un depósito regulado. Una vez el sensor detecte que el contenido ha llegado al peso establecido este vuelca las pastillas a un tambor giratorio para que comience el proceso.

Una pistola de pintura a una presión de entre 0.29 MPa y 0.39 MPa y rotando 360 grados libera ráfagas de partículas de la solución. El tambor al girar a una velocidad 5rpm hace rodad las pastillas y se asegura de que queden todas uniformemente cubiertas.

- Conexionado mecánico:

Se fijará al suelo con 12 pies de máquina antivibración y de nivelación de 80mm de diámetro.

- Conexionado eléctrico:

Se conectará al punto de alimentación de la máquina mediante una toma macho IEC 60309. En el caso de que la máquina venga desprovista de el cable de alimentación, se conectarán al bornero un cable multipolar con las mismas características que el cable de alimentación al punto de alimentación de máquina como se especifica en el [APARTADO PLANOS], dejando un exceso de cable de 1m.

- Comunicación de datos:

Se conecta a la tarjeta de adquisición de datos NET-26C mediante un cable de red RJ-45.

### 6.1.5 Máquina de sellado de blisters

Máquina industrial de formación y sellado de blisters DPK-260H2. Su función es agrupar y encapsular las pastillas en láminas de plástico con cubierta de aluminio para facilitar su organización, distribución y almacenamiento, así como evitar que entren en contacto con agentes contaminantes hasta el momento de su uso.



Las pastillas entran por una cinta a un acumulador. Una vez lleno este las deja caer a una matriz para colocarlas en posición. A la vez un cabezal móvil caliente funde el plástico en los lugares especificados para crear los receptáculos donde se colocan las pastillas. Tras ser depositadas una lámina de aluminio con los detalles identificativos correspondientes ya impresos cubre el conjunto y se aplica calor para pegarlo al plástico. Finalmente se corta en tiras del tamaño deseado para su posterior empaquetado.

Tiene una capacidad de procesado de hasta 140 000 pastillas por hora, y una frecuencia de corte de entre 25 y 60 veces por minuto. La profundidad máxima de los receptáculos es de 22mm, utilizando una lámina de plástico de entre 0.25mm y 0.5mm de grosor. La lámina de aluminio tiene un grosor de entre 0.02mm y 0.035mm.

- Conexionado mecánico:

Se fijará al suelo con 10 pies de máquina antivibración y de nivelación de 80mm de diámetro.

- Conexionado eléctrico:

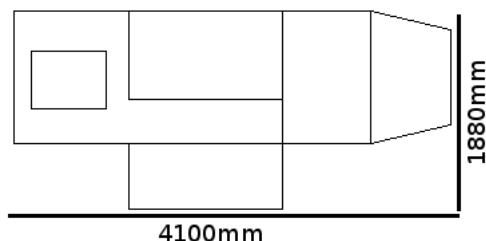
Se conectará al punto de alimentación de la máquina mediante una toma macho IEC 60309. En el caso de que la máquina venga desprovista de el cable de alimentación, se conectarán al borne un cable multipolar con las mismas características que el cable de alimentación al punto de alimentación de máquina como se especifica en el [APARTADO PLANOS], dejando un exceso de cable de 1m.

- Comunicación de datos:

Se conecta a la tarjeta de adquisición de datos NET-26C mediante un cable de red RJ-45.

### 6.1.6 Máquina de empaquetado

Máquina industrial de empaquetado HTZ200. Su función es formar cajas a partir de los cartones ya impresos introducidos en la máquina e introducir los paquetes de pastillas en los mismos. También debe plegar los folletos de instrucciones e insertarlos en las cajas antes de cerrarlas.



La máquina agarra los cartones que carga el operario y los dobla formando la caja diseñada. Acto seguido agarra una hoja de folleto y la pliega, introduciéndola en la caja para finalmente insertar el blister y cerrar la caja.

Tiene una capacidad de empaquetado de 100 a 200 cajas por minuto, pudiendo formar cajas con dimensiones de 55mm a 180mm de largo por 35mm a 85mm de ancho por 14mm a 60mm de alto.

- Conexión mecánico:

Se fijará al suelo con 6 pies de máquina antivibración y de nivelación de 80mm de diámetro.

- Conexión eléctrico:

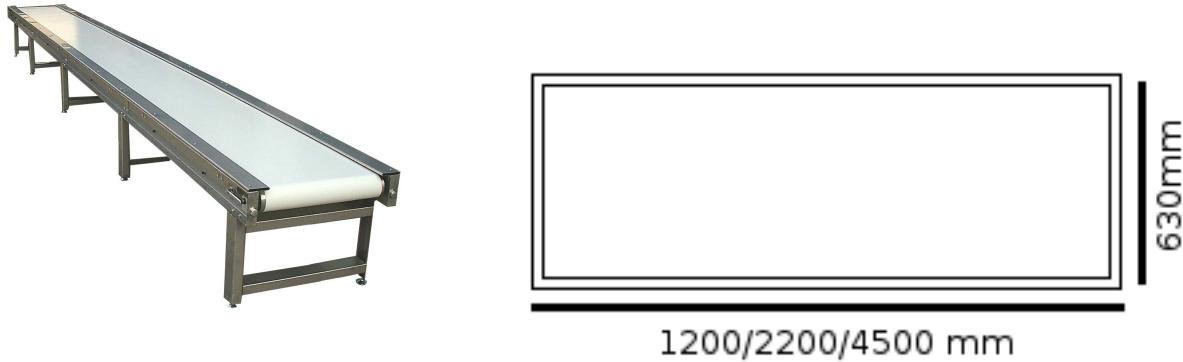
Se conectará al punto de alimentación de la máquina mediante una toma macho IEC 60309. En el caso de que la máquina venga desprovista de el cable de alimentación, se conectarán al bornero un cable multipolar con las mismas características que el cable de alimentación al punto de alimentación de máquina como se especifica en el apartado [APARTADO PLANOS], dejando un exceso de cable de 1m.

- Comunicación de datos:

Se conecta a la tarjeta de adquisición de datos NET-26C mediante un cable de red RJ-45.

### 6.1.7 Cintas transportadoras

Cintas industriales de transporte TEMPO. Su función será la de llevar los diferentes elementos de la cadena de producción entre las diferentes máquinas que la componen.



Están cubiertas por una cinta de polyester y plástico, de superficie acolchada para facilitar el transporte de los elementos, exceptuando la que transporta el polvo hasta la máquina de compresión, que es lisa para que este se pueda soltar de la cinta.

Todas las cintas son aptas para transporte de componentes destinados a consumo humano.

- Conexionado mecánico:

Se fijarán al suelo con los suficientes pies de máquina antivibración y de nivelación de diámetro suficientes para cada cinta, de forma que quede fija y no vibre durante su normal funcionamiento y teniendo en cuenta las diferentes longitudes y pesos de cada una.

- Conexionado eléctrico:

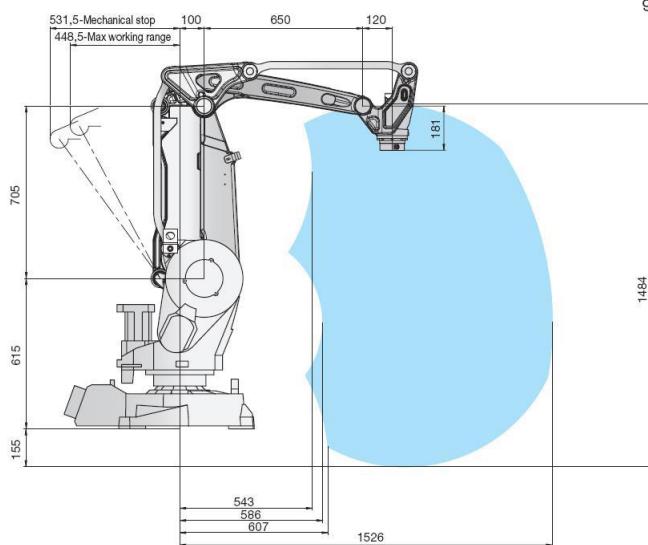
Se conectará al punto de alimentación de la máquina mediante una toma macho IEC 60309. En el caso de que la máquina venga desprovista de el cable de alimentación, se conectarán al bornero un cable multipolar con las mismas características que el cable de alimentación al punto de alimentación de máquina como se especifica en el apartado [APARTADO PLANOS], dejando un exceso de cable de 1m.

- Comunicación de datos:

Se conecta a la tarjeta de adquisición de datos NET-26C mediante un cable de red RJ-45.

### 6.1.8 Robot de paletizado

Para las tareas de paletizado de las cajas del producto a la salida de la línea de producción se instalará un robot ABB IRB 260 especializado en tareas de picking, con un controlador ABB IRC5, con módulo de entradas y salidas digitales. La comunicación con el PC industrial la realizará a través de un bus de datos DeviceNet. La programación del robot se realizó con el software ABB RobotStudio 5.12. El código fuente se encuentra en el [ANEXO QUE SEA]



- Conexión mecánico:

Se fijará al suelo con 3 pies de máquina antivibración y de nivelación de 80mm de diámetro.

- Conexión eléctrico:

Se conectará al punto de alimentación de la máquina mediante una toma macho IEC 60309. En el caso de que la máquina venga desprovista de el cable de alimentación, se conectarán al bornero un cable multipolar con las mismas características que el cable de alimentación al punto de alimentación de máquina como se especifica en el el [APARTADO PLANOS], dejando un exceso de cable de 1m.

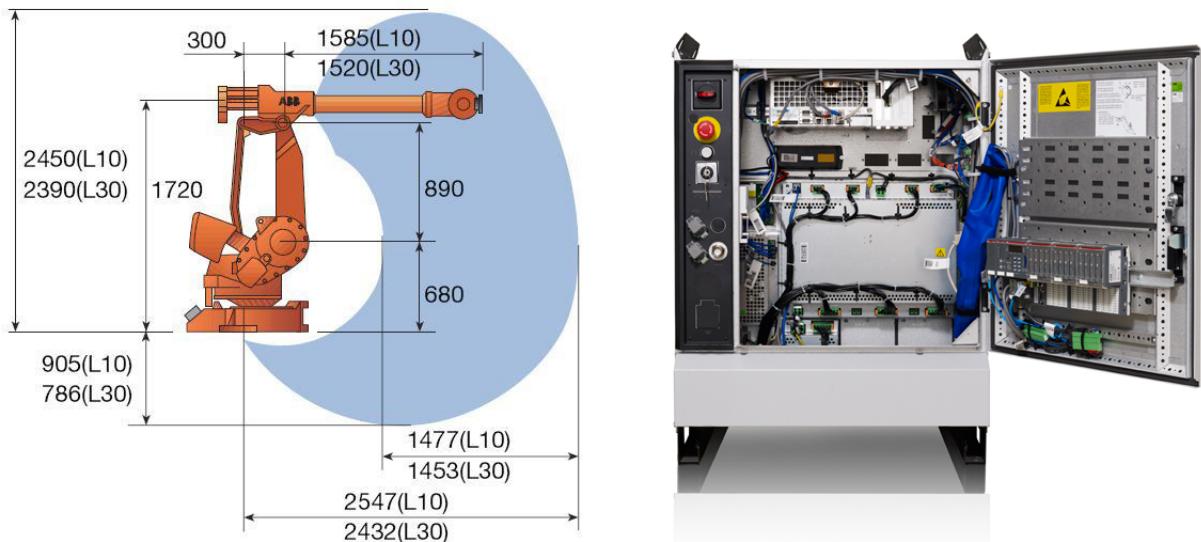
- Comunicación de datos:

Se conecta a la tarjeta de interfaz DeviceNet CAN-AC1-PCI/DN mediante un cable DeviceBus de Clase 2 18 AWG trenzado.

### 6.1.9 Robot de posicionamiento de palets

Para las tareas de posicionamiento de los palets vacíos en la zona de paletizado se instalará un robot ABB IRB 4400, con capacidad de carga de 20kg, con un controlador ABB IRC5, con módulo de entradas y salidas digitales. La comunicación con el PC industrial la realizará a través de un bus de datos DeviceNet. La programación del robot se realizó con el software ABB RobotStudio 5.12. El código fuente se encuentra en el [ANEXO QUE SEA]

IRB 4400/L10 and 4400/L30



- Conexión mecánico:

Se fijará al suelo con 3 pies de máquina antivibración y de nivelación de 80mm de diámetro.

- Conexión eléctrico:

Se conectará al punto de alimentación de la máquina mediante una toma macho IEC 60309. En el caso de que la máquina venga desprovista de el cable de alimentación, se conectarán al bornero un cable multipolar con las mismas características que el cable de alimentación al punto de alimentación de máquina como se especifica en el el [APARTADO PLANOS], dejando un exceso de cable de 1m.

- Comunicación de datos:

Se conecta a la tarjeta de interfaz DeviceNet CAN-AC1-PCI/DN mediante un cable DeviceBus de Clase 2 18 AWG trenzado.

### 6.1.10 Tarjeta interfaz DeviceNet

Tarjeta interfaz DeviceNet CAN-AC1-PCI/DN con microcontrolador para procesado de datos embebido. Su función es gestionar la comunicación entre el PC industrial y el controlador de los robots ABB. Se conectará a ambos mediante un cable DeviceBus de Clase 2 18 AWG trenzado mediante una instalación bajo bandeja salvacables. Interfaz PCI universal, compatible con el protocolo CAN V2.0 (11/29 Bit IDs), para el conexionado del cableado posee un bornero de 5 pines y es compatible con los sistemas operativos Windows Vista, Windows 2000, Windows XP y Linux.



- **Conexionado mecánico:**

Se insertará en la bahía PCI del PC industrial y se fijará mediante tornillos estándar.

- **Conexionado eléctrico:**

El PC industrial proporcionará la alimentación necesaria para su funcionamiento a través del puerto PCI.

- **Comunicación de datos:**

Se conectará a ambos robots ABB mediante un cable DeviceBus de Clase 2 18 AWG trenzado mediante una instalación bajo bandeja salvacables.

### 6.1.11 Tarjeta de adquisición de datos

Tarjeta de adquisición de datos Eagle Technologies NET-26C. Se encarga de realizar la función de puente entre la maquinaria utilizada y el ordenador industrial. Se conecta mediante cable de red RJ-45 a todas las máquinas, que poseen un puerto para el mismo, recibiendo información de los diversos sensores y gestionando la activación de los actuadores de las máquinas.



©2006 Eagle Appliances SA (Pty) Ltd

Tiene 16 canales de entrada analógicos y digitales, con una resolución de 16 bits en modo analógico y una frecuencia de refresco de 250kHz. Posee su propia fuente de alimentación de 9V DC y es compatible con los sistemas operativos Windows Vista, Windows 2000, Windows XP y Linux.

- Conexión mecánico:

Se fijará a la pared con seis tornillos simples de 50mm de longitud y 6mm de diámetro o superiores.

- Conexión eléctrico:

Se conectará la fuente de alimentación de 9V DC mediante un cable de alimentación simple a una toma de corriente de uso general.

- Comunicación de datos:

Se conecta al PC industrial Siemens mediante un cable de red RJ-45.

### 6.1.12 PC industrial Siemens

PC industrial de Siemens SIMATIC IPC547E encargado de controlar todo el proceso de fabricación, gestionando la información recibida por la tarjeta de adquisición sobre los sensores de las diferentes máquinas en tiempo real y proporcionando instrucciones a los diferentes actuadores. Posee un sistema operativo Linux Debian 6 que cumple con el estándar POSIX. Se podrá controlar y monitorizar desde los ordenadores de la sala de control.



- Conexión mecánico:

Se introducirá en el armario rack destinado a tal efecto en la oficina, cerrándose la puerta para evitar manipulaciones no autorizadas y riesgos de golpes.

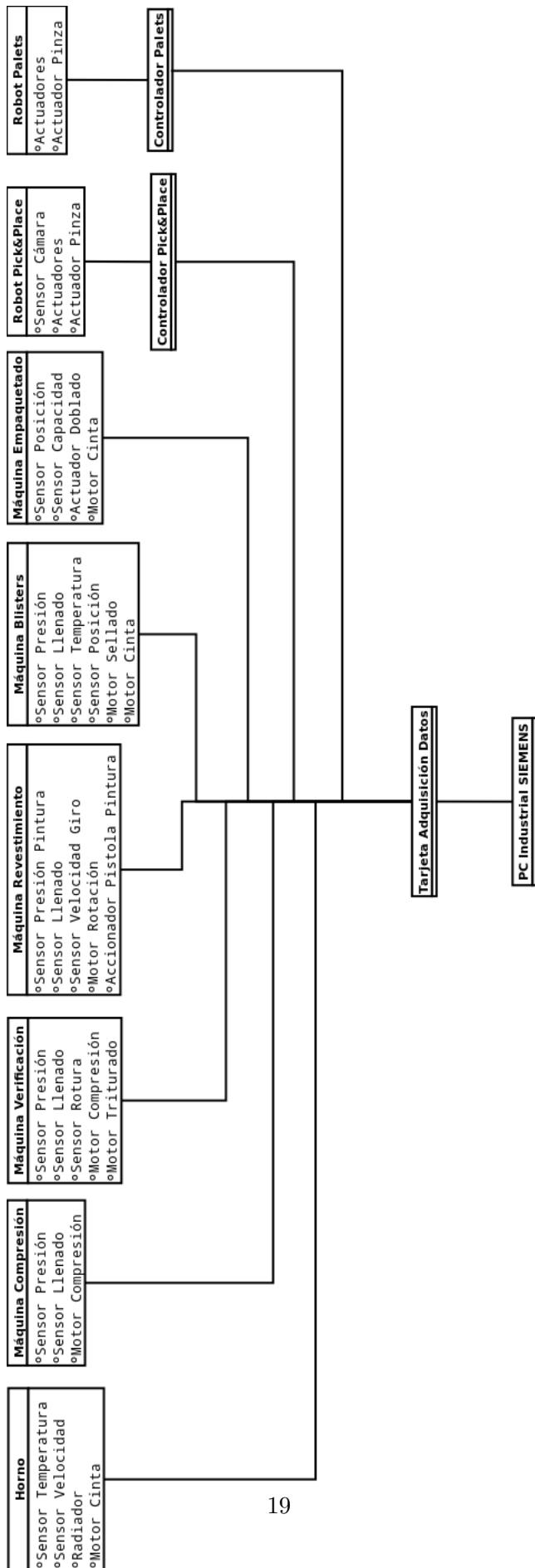
- Conexión eléctrico:

La alimentación se realizará mediante toma de corriente del circuito de SAI.

- Comunicación de datos:

Se conecta a la tarjeta de adquisición de datos NET-26C mediante un cable de red RJ-45.

### 6.1.13 Conexiones máquinas



## 6.2 Instalación eléctrica

### 6.2.1 Red de suministro

La empresa encargada de suministrar energía eléctrica a la instalación será:  
UNIÓN FENOSA, S.A.

Características de la red de suministro:

- **Red:** Corriente Alterna Trifásica
- **Tensión:** 400/230V (Entre fases y entre fase y neutro)
- **Frecuencia:** 50 Hz
- **Intensidad de cortocircuito trifásico:** 12 kA

La instalación de suministro será existente. Se realizará a través de **Acometida Subterránea con conductores unipolares de aluminio RV 0,6/1kV 3x240+1x150 Al** instalados bajo tubo enterrado, llegando a una CGP de instalación empotrada., siendo sólo objeto de este proyecto la instalación aguas abajo a partir del Cuadro General de Mando y Protección cuya envolvente se ajusta a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

Para la sección de conductores indicada previamente, teniendo en cuenta sus características y que los fusibles instalados en la CGP son de 350A, se establece una **potencia máxima admisible en la instalación de 243kW**

### 6.2.2 Previsión de potencia

La potencia total prevista para la instalación, usada para el cálculo del interruptor automático general se obtendrá, teniendo en cuenta los interruptores automáticos del cuadro general de mando y protección y un factor de corrección por simultaneidad 0,7:

$$P_{total} = \left( \sum \sqrt{3} \cdot I_{automatico \ i} \cdot V_{linea} \right) \cdot 0,7$$

Se obtiene un valor de **potencia total de 222kW**

Para el cálculo la previsión de potencia de cada circuito se multiplicará la potencia nominal demandada por cada receptor por el número de receptores a instalar. Para circuito de las cintas transportadoras se aplicará un factor de corrección de 1,5 a la potencia total. Para el resto de receptores el factor de corrección será 1.

La previsión de potencia de cada circuito, así como el número de receptores a instalar y su distribución en los cuadros se encuentran detallados en el apartado [PLANOS]. Los cálculos se encuentran detallados en el apartado [CALCULOS].

### 6.2.3 Cuadro General de Mando y Protección y cuadros secundarios

La instalación eléctrica partirá del Cuadro General de Mando y Protección y se distribuirá entre dos cuadros secundarios como se detalla en el [ANEXO PLANOS!!]. La envolvente del

Cuadro General de Mando y Protección es existente y se reutilizará de la instalación anterior. Las envolventes de los cuadros secundarios serán de [CARACTERÍSTICAS], como viene detallado en el apartado [PRESUPUESTO!!]

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección de serán, como mínimo: un Interruptor general automático de corte omnípolar por cuadro, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos, interruptores automáticos individuales para cada circuito con las mismas características que el interruptor general automático y un interruptor diferencial por cada 5 circuitos como mínimo. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24. Todas los Interruptores Automáticos Magnetotérmicos serán de corte omnípolar, tipo de curva C y poseerán un poder de corte de 6 kA. Se seleccionarán protecciones con un poder de corte de 6 kA al ser más económicos que los de poder de corte 4,5 kA que se exigen como mínimo por normativa.

La elección calibre de las protecciones de los interruptores automáticos individuales vendrá determinada por la potencia máxima demandada por cada receptor y la intensidad máxima admisible por los conductores que lo alimentan, siguiendo el criterio:

$$I_{MAX \text{ demandada receptor}} \leq I_{AUTOMATICO} \leq I_{MAX \text{ admisible conductores}}$$

La distribución de los cuadros, así como los calibres de las protecciones y los circuitos a los que alimentan se encuentra detallado en el apartado [PLANOS]. Los cálculos de los calibres de los interruptores automáticos vendrán justificados en el apartado [CALCULOS]

Los elementos a instalar en el cuadro vienen detallados en el [APARTADO PRESUPUESTO]

#### 6.2.4 Instalación eléctrica de la oficina

Es la parte de la instalación eléctrica que partiendo del cuadro de la oficina, enlaza con los receptores de iluminación, tomas de corriente de uso general, tomas de corriente de baño y tomas de corriente SAI.

Está regulada en las ITC-BT 25 e ITC-BT 26 del R.E.B.T. donde se especifican las prescripciones generales de instalación y calibres de los tubos a utilizar en cada circuito. Los conductores utilizados para estos circuitos serán de cobre unipolares con aislamiento de cobre y una tensión asignada de 450/750V (H07Z1-K) siendo no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. La instalación de estos conductores realizará bajo tubo curvable de 2 capas en montaje empotrado en pared de mampostería o bajo falso techo, donde proceda.

La elección de las secciones de los conductores vendrá determinada por la potencia máxima demandada por cada receptor y la intensidad máxima admisible por los conductores que lo alimentan, siguiendo los siguientes criterios:

**Criterio de caída de tensión:**

La caída de tensión será como máximo del 3% en los circuitos de alumbrado y un 5% en el resto de instalaciones. Esta caída de tensión se calculará para una intensidad de funcionamiento del circuito igual a la intensidad nominal del interruptor automático de dicho circuito y para una distancia correspondiente a la del punto de utilización más alejado del origen de la instalación. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre el de la instalación eléctrica de la oficina y el de la derivación del Cuadro General de Mando y Protección al cuadro de la oficina, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límite especificados para ambas. Se calculará usando las siguientes fórmulas:

Para circuitos de corriente alterna monofásica:

$$S = \frac{2 \cdot \rho \cdot L_o \cdot I \cdot \cos(\varphi)}{\Delta V}$$

Para circuitos de corriente alterna trifásica:

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L_o \cdot I \cdot \cos(\varphi)}{\Delta V}$$

Siendo  $\Delta V$  la caída de tensión en voltios,  $\cos(\varphi)$  el factor de potencia activa,  $L_o$  la longitud del cable en metros y  $\rho$  la resistividad del conductor en  $\Omega mm^2$

**Criterio de Intensidad máxima admisible:**

Las Intensidades Máximas Admisibles de los conductores se regirán en su totalidad por lo indicado en la norma UNE 20460-5-523.

**Criterio de Intensidad de cortocircuito:**

Se regirán en su totalidad por lo indicado en la ITC-BT 17. Se toma el defecto fase-neutro como el más desfavorable y se considera despreciable la reactancia inductiva de los conductores. La resistencia de los conductores para el cálculo será a 20 °C

Las instalación eléctrica de la oficina, al tratarse de un lugar de pública concurrencia y local de trabajo deberá cumplir las condiciones establecidas en la ITC-BT-28:

- El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.
- Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectarán mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en locales lugares o recintos a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección contra sobreintensidades, cortocircuitos y contactos indirectos para cada una de las líneas generales de distribución, y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas lámparas a alimentar, deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

Las canalizaciones serán de tubo corrugado para el montaje empotrado. Estos tipos de tubos serán antiinflamables y por tanto, no propagadores de la llama. Los angulos de curvatura no serán en ningún momento inferiores a 90, con el fin de permitir el acceso a los conductores. Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estaran constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
- Conductores aislados, de tensión nominal no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción, totalmente construidos en materiales incombustibles de grado de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.

- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, tendrán propiedades especiales frente al fuego, siendo no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123, partes 4 ó 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.
- Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.
- Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y gases tóxicos muy opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123, apartado 3.4.6, cumplen con esta prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Solamente cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos. Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en el que se realice una derivación del mismo, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada parte del circuito del resto de la instalación. En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o derivación (Según ITC-BT 19).

La distribución de los circuitos así como las secciones de los conductores a instalar aparecen reflejados en el apartado [PLANOS] del presente proyecto. Los cálculos de las secciones de los conductores vendrán justificados en el apartado [CALCULOS]

### **Cálculos luminotécnicos:**

Siguiendo la guía de buenas prácticas del Ministerio de Empleo y Seguridad Social NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo, se tendrán en cuenta las disposiciones mínimas de iluminación en cada zona dependiendo del trabajo que se va a realizar. Según el Artículo 28 de la O.G.S.H.T. se garantizarán como mínimo:

- 300 lux para la zona de oficinas
- 50 lux para la zona de fabricación y almacén

El estudio luminotécnico que justifica el número de luminarias instaladas, su número y distribución se puede consultar en el apartado [ANEXO ESTUDIO LUMINOTECNICO]

### **Elementos de la instalación eléctrica de la oficina:**

#### **Tomas de corriente en los puestos de trabajo con sistema de canales salvacables de PVC Quintela:**

La instalación eléctrica que alimentará las tomas de corriente de los puestos de trabajo se instalarán bajo canales salvacables Quintela. Los mecanismos de las tomas de corriente se instalarán en torretas metálicas TTM/4 para cuatro mecanismos, una torreta por puesto.

#### **Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) Tecnosai Ampron RT5K:**

Sistema de alimentación ininterrumpida destinado a la alimentación de los equipos informáticos por medio del circuito de Tomas SAI desde el Cuadro Oficina. Su potencia nominal será de 5kVA para una salida monofásica de 230V.

Al tratarse de un SAI tipo offline, al producirse un fallo en el suministro de tensión se producirá una conmutación en un tiempo inferior a 10ms, conectando la alimentación a las baterías. El conexionado de la conmutación se instalará en el Cuadro Oficina como se indica el diagrama correspondiente en el [APARTADO PLANOS ]

La unidad SAI Tecnosat Ampron RT5K y el pack de baterías se ubicarán en un armario rack de tipo mural de 19" con 18U en sala de control de la segunda planta de la zona de oficinas. Las baterías se distribuirán en dos bandejas extraíbles en la parte inferior del armario, quedando instalada la unidad SAI (2U) en la parte superior del mismo. El armario rack deberá disponer de ranuras de ventilación natural.

**El resto de elementos seleccionados para los circuitos de la zona de oficinas, al no ser necesaria una descripción detallada de sus características y montaje, vendrán reflejados en el [APARTADO PRESUPUESTO].**

#### **6.2.5 Instalación eléctrica de la zona de fabricación y almacén**

Las disposiciones establecidas para la instalación eléctrica de la zona de fabricación y almacén serán las mismas que las indicadas en el apartado anterior, teniendo en cuenta las siguientes particularidades:

Desde el Cuadro General de Mando y Protección discurrirán dos canalizaciones generales hasta el Cuadro Fábrica. Una de ellas albergará los conductores de alimentación de los diferentes circuitos de potencia y la otra los buses de comunicaciones entre el PC industrial y la sala de control. La canalización de los conductores de potencia será una Bandeja perforada Unex

60x200 en U23X y la de los buses de comunicación una Bandeja lisa Unex 60x75 en U23X. Estas se colocarán a una altura aproximada de 3 metros con respecto del nivel del suelo, discurriendo por la pared como viene especificado en el apartado [APARTADP PLANOS]

De la bandeja perforada que albergará los conductores de potencia nacerán las derivaciones a los circuitos, estas serán de tubo de acero galvanizado de montaje superficial si la instalación es superficial en pared y bajo salvacables [TAL] para las tomas que sean de aplicación en un punto de la planta de la zona de fabricación. Se instalará un salvacables independiente para guiar los cables de datos de los sensores y DeviceBus desde las máquinas hasta el PC industrial en la zona de fabricación. Las tomas de corriente de uso general se instalarán en la superficie de la pared una altura de 30cm. En el resto de puntos de alimentación se instalarán tomas hembra IEC 60309, dejando un exceso de cable de 1m en cada punto, como se especifica en el [APARTADO PLANOS].

Las luminarias de la zona de fabricación y almacén se colocarán suspendidas del techo con cable de acero de 8mm de diámetro. Para alimentarlas se instalará una bandeja Bandeja perforada Unex 60x200 en U23X por la pared desde el Cuadro General de Mando y Protección hasta una altura de 10 metros, desde donde discurrirá a lo largo de la nave suspendida por cables de acero en cables de acero de 8mm de diámetro, siendo el punto de suspensión cada 3 metros. Las luminarias se situarán a una altura de 10 metros con respecto del nivel del suelo.

## 7 Sistema propuesto

### 7.1 Características del sistema

El proceso productivo objeto del presente proyecto se realizará enteramente en la zona de fabricación de la nave industrial. La nave se divide de dos áreas diferenciadas: un zona de oficinas de dos plantas con una superficie útil por planta de  $175m^2$  y la zona industrial con una superficie útil de  $1260m^2$ , siendo la superficie total  $1610m^2$ . La zona industrial se divide en tres zonas: zona de carga y descarga, zona de almacenamiento de materia prima, zona de almacenamiento del producto y zona de fabricación. La zona de oficinas consta de una recepción, una zona de oficina por planta, zona de personal de fábrica y vestuarios, centro de control y una zona de aseos por planta.

Los camiones entrarían marcha atrás en la nave y los empleados procederían a descargar su contenido con la ayuda de carretillas elevadoras. Los palets con los sacos con la materia prima en polvo, así como los de los cartones para ensamblar las cajas se almacenarían en estanterías de palets situadas en la zona de almacenamiento de materia prima.

En la zona de fabricación se llevará a cabo todo el proceso de transformación del polvo a pastillas envasadas en cajas. Se situarán un horno de secado, una máquina de compresión, una máquina de verificación, un tambor de revestimiento, una máquina de formación de blisters y una última de embalaje, así como cintas para transportar los distintos elementos y dos brazos robóticos para paletizar el producto final. Estos palets se almacenan en estanterías cerca de la puerta en la zona de almacenamiento de producto.

Las máquinas de la zona de fabricación disponen de una serie de sensores y actuadores que serán controlados por PC Industrial a través de una tarjeta de adquisición de datos. Se realizará tanto la instalación física de las máquinas, su electrificación y control, como la instalación eléctrica de la zona de oficinas y zona industrial. Todos los detalles y características de los elementos y procesos se encuentran detallados en las siguientes secciones del presente documento.

### 7.2 Proceso de fabricación

El proceso de fabricación de los comprimidos seguirá la siguiente secuencia:

Se proporcionará alimentación a todas las máquinas de forma manual y secuencial en el cuadro de fábrica accionando los interruptores automáticos correspondientes. Una vez comprobado que todas las máquinas están alimentadas se procederá a iniciar el sistema de control por PC industrial, que realizará una comprobación previa de todos los sistemas. El proceso comenzará precalentando el horno a la temperatura adecuada, una señal de aviso visual y acústica avisará al operario de que el horno está listo para recibir la materia prima y procederá a llenar el depósito con la cantidad adecuada. Una vez lleno, el horno liberará el polvo uniformemente sobre una cinta transportadora que lo transporta por el horno a una velocidad de entre 30 y 200mm por minuto, en función del tamaño de las pastillas a fabricar. El horno lleva una mezcla de gases  $N_2$  y  $H_2$  a una temperatura de unos  $1050^\circ C$  para eliminar cualquier tipo de humedad. Se pueden regular la temperatura del horno, la velocidad de la cinta interna y la cantidad de polvo que se dispersa, dependiendo de las especificaciones del producto. En caso de que el proceso requiera de algún tipo de modificación manual, el operario podrá pasar de modo automático a modo manual en el panel de la máquina.

A la salida del horno, el polvo pasa a una máquina de compresión, donde es comprimido en forma de pastillas con la serigrafía correspondiente en relieve. El tamaño y forma de las pastillas se deberá especificar e insertar el molde correspondiente manualmente antes de comenzar todo el proceso.

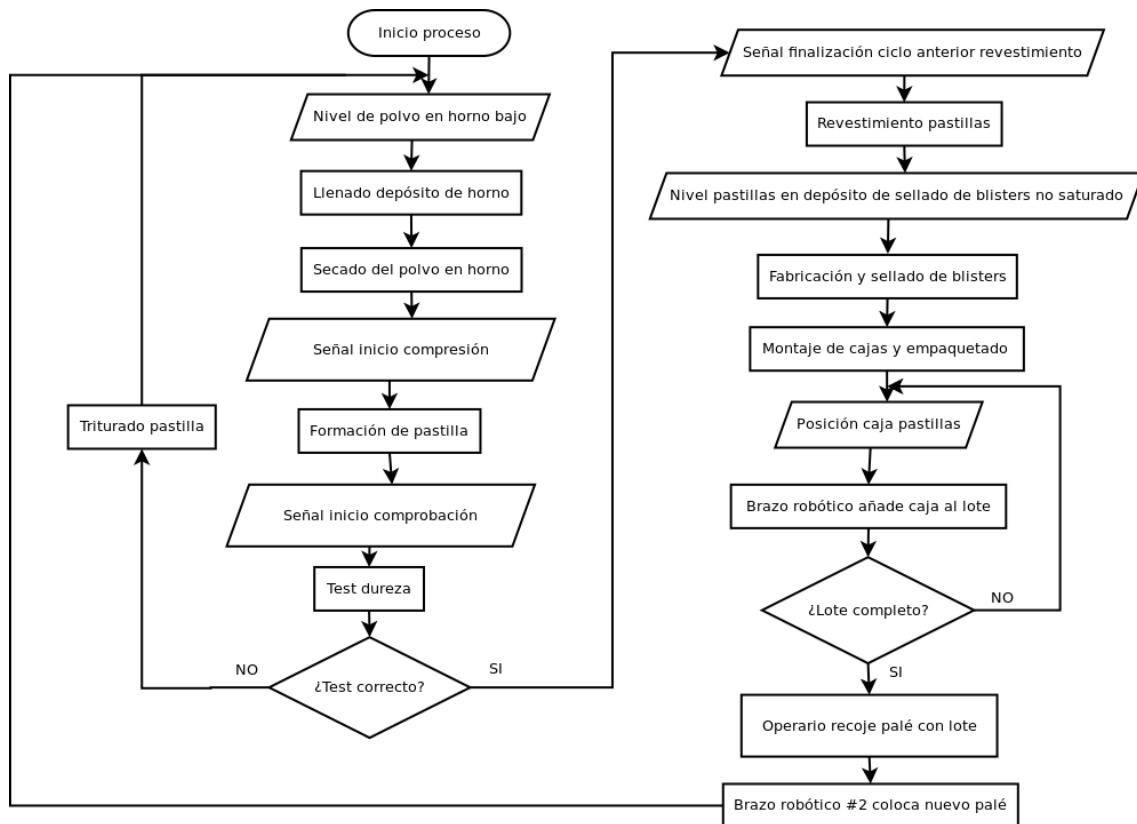
Acto seguido pasa por la máquina de comprobación. Esta primero limpia las pastillas con un flujo de aire a presión que elimina el polvo disperso que quede de la operación anterior. Tras ser colocadas en fila la máquina comprueba una a una todas las pastillas para verificar que ninguna se rompe por debajo de un umbral mínimo que garantice la integridad de la misma durante su tiempo de vida útil y uso adecuado. También verificará periódicamente que ninguna pastilla escogida aleatoriamente se rompa por encima de un umbral máximo, lo que la podría hacer peligrosa para el consumo. Las pastillas desechadas se trituran y depositan en un recipiente para que el operario lo recircule en el horno en la siguiente iteración y así minimizar el desperdicio de materia prima.

El resto de pastillas continuará hasta la máquina de revestimiento. Un depósito regulado acepta tabletas hasta llegar a un volumen específico. Una vez alcanzada la cantidad máxima aceptable se vierte a un tambor giratorio para comenzar el proceso. Ahí una pistola de pintura regulada a una presión de entre 0.29MPa y 0.39MPa rocía en pulsos cortos y rápidos a las pastillas. La mezcla utilizada es de agua con colorantes y sabor artificial, para dotar a las mismas de un color identificativo, sabor agradable y protección, al endurecer de esta forma la capa exterior. Las pastillas están rodando y siendo rociadas durante el tiempo necesario para recubrirlas completamente, variando éste en función del tamaño de las tabletas y de la densidad del agente protector.

El proceso continua con las tabletas llegando a la máquina de formación de blisters. En esta máquina se dejan caer pastillas por una cinta transportadora hasta llenar un depósito. La selladora colocará las pastillas en posición según la matriz utilizada. Paralelamente tira del rollo de plástico en lámina y lo coloca debajo de un cabezal móvil caliente. Al bajar, ésta deforma la lámina con unos terminales con forma de pastilla y crea los habitáculos donde inmediatamente inserta las tabletas. Acto seguido se le coloca una lámina de aluminio con el distintivo impreso en relieve y es sellado por calor al bajar el cabezal móvil en la siguiente iteración. Finalmente, la máquina hace avanzar todo de nuevo y con la última bajada de cabezal corta el conjunto de plástico y aluminio relleno y sellado, y este avanza a la salida, donde se envía a la máquina de empaquetado.

Finalmente se transportan los blisters sellados por otra cinta transportadora a la máquina de empaquetado. Esta coge las cartulinas de las cajas que previamente ha cargado un operario, y las dobla para darles su forma final. Inmediatamente después coge una hoja de prospecto y lo pliega hasta darle su forma característica. Finalmente introduce el prospecto y las unidades de blisters que correspondan en la caja y la cierra. Las cajas con el producto final se dejan caer por una rampa hasta una mesa donde un brazo robótico ABB IRB 260 equipado con una cámara coge las cajas individuales y las coloca en cajas de lotes en un palet para ser recogido por un operario y almacenado en una estantería. Un segundo brazo robótico ABB 4400 cojerá un palet de una pila de palets vacíos y lo colocará en la posición del anterior para el siguiente ciclo.

### 7.3 Flujograma del proceso de fabricación



## 8 Firmas de los ingenieros

Fdo. Alvaro Ferrán Cifuentes

Fdo. David Antón Sánchez

## **9 Anexos**

### **9.1 Anexo de cálculos justificativos:**

#### **9.1.1 Cálculos de la Instalación eléctrica: conductores y protecciones**

**Cuadro General de Mando y Protección**

Denominación	U (V)	L (m)	P (W)	FP	Conductor	% cdt Acum	Ical	Itab	Fc	Imax	Calibre Aut.	Icc	SECCION comercial
Línea General	400	50	117.068	0,80	0,6/1kV Cu 4x120+PE	0,59	211,22	284,0	0,90	256	250,00	19,52	120,00
ALF1	230	70	1.512	1,00	450/750V Cu 2x4+PE	2,51	6,57	27	0,90	24	16	0,81	4,00
ALF2	230	70	1.512	1,00	450/750V Cu 2x4+PE	2,51	6,57	27	0,90	24	16	0,81	4,00
ALF3	230	70	1.440	1,00	450/750V Cu 2x2,5+PE	3,52	6,26	21	0,90	19	16	0,51	2,50
TFC	230	70	1.080	1,00	450/750V Cu 2x2,5+PE	2,79	4,70	21	0,90	19	16	0,51	2,50
CE	230	70	1.224	1,00	450/750V Cu 2x2,5+PE	3,08	5,32	21	0,90	19	16	0,51	2,50
SAI	400	120	44.100	0,80	450/750V Cu 4x190+PE	0,92	79,57	180	0,90	162	100	38,42	190,00
CUADRO OFICINA	400	120	33.100	0,80	450/750V Cu 4x190+PE	0,84	59,72	180	0,90	162	80	38,42	190,00
CUADRO FÁBRICA	400	35	33.100	0,80	450/750V Cu 4x190+PE	0,66	59,72	180	0,90	162	80	38,42	190,00

**Cuadro Fábrica**

Denominación	U (V)	L (m)	P (W)	FP	Conductor	% cdt Acum	Ical	Itab	Fc	Imax	Calibre Aut.	Icc	SECCION comercial
Línea General	400	50	117.068	0,80	0,6/1kV Cu 4x120+PE	0,59	211,22	284,0	0,90	256	250,00	19,52	120,00
M1	230	70	1.512	1,00	450/750V Cu 2x4+PE	2,51	6,57	27	0,90	24	16	0,81	4,00
M2	230	70	1.512	1,00	450/750V Cu 2x4+PE	2,51	6,57	27	0,90	24	16	0,81	4,00
M3	230	70	1.440	1,00	450/750V Cu 2x2,5+PE	3,52	6,26	21	0,90	19	16	0,51	2,50
M4	230	70	1.080	1,00	450/750V Cu 2x2,5+PE	2,79	4,70	21	0,90	19	16	0,51	2,50
M4	230	70	1.224	1,00	450/750V Cu 2x2,5+PE	3,08	5,32	21	0,90	19	16	0,51	2,50
M6	400	120	44.100	0,80	450/750V Cu 4x190+PE	0,92	79,57	180	0,90	162	100	38,42	190,00
CT	400	120	33.100	0,80	450/750V Cu 4x190+PE	0,84	59,72	180	0,90	162	80	38,42	190,00
ROB	400	35	33.100	0,80	450/750V Cu 4x190+PE	0,66	59,72	180	0,90	162	80	38,42	190,00

**Cuadro Oficina**

Denominación	U (V)	L (m)	P (W)	FP	Conductor	% cdt Acum	Ical	Itab	Fc	Imax	Calibre Aut.	Icc	SECCION comercial
Línea General	400	50	83.968	0,80	0,6/1kV Cu 4x120+PE	0,42	151,50	284,0	0,90	256	250,00	19,52	120,00
ALO1	230	70	1.512	1,00	450/750V Cu 2x4+PE	2,35	6,57	27	0,90	24	16	0,81	4,00
ALO2	230	70	1.512	1,00	450/750V Cu 2x4+PE	2,35	6,57	27	0,90	24	16	0,81	4,00
TCO1	230	70	1.440	1,00	450/750V Cu 2x2,5+PE	3,36	6,26	21	0,90	19	16	0,51	2,50
ALO3	230	70	1.080	1,00	450/750V Cu 2x2,5+PE	2,62	4,70	21	0,90	19	16	0,51	2,50
ALO4	230	70	1.224	1,00	450/750V Cu 2x2,5+PE	2,92	5,32	21	0,90	19	16	0,51	2,50
TCO2	400	120	44.100	0,80	450/750V Cu 4x190+PE	0,76	79,57	180	0,90	162	100	38,42	190,00
TCS	400	120	33.100	0,80	450/750V Cu 4x190+PE	0,67	59,72	180	0,90	162	80	38,42	190,00

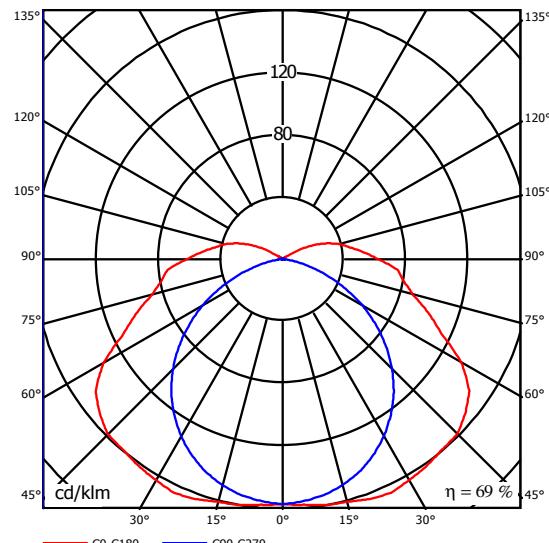
### **9.1.2 Estudio luminotécnico**

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Philips Pacific TCW216 2xTL-D36W/830 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



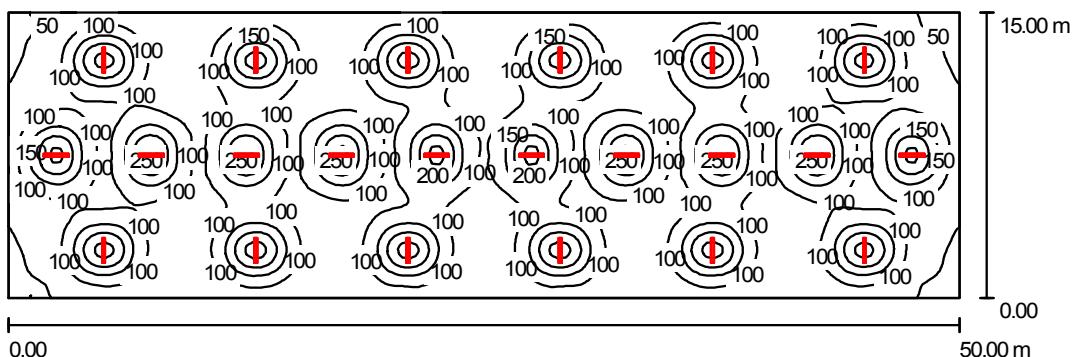
Clasificación luminarias según CIE: 91  
Código CIE Flux: 37 68 88 90 69

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50
pTecho	20.4	21.8	20.8	22.2	22.6	17.4	18.8	17.9	19.2
pParedes	22.7	23.9	23.1	24.3	24.8	18.2	19.9	19.2	20.8
pSuelo	50	30	50	30	30	50	30	50	30
	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	20.4	21.8	20.8	22.2	22.6	17.4	18.8	17.9
3H	3H	22.7	23.9	23.1	24.3	24.8	18.2	19.9	19.2
4H	4H	23.9	25.0	24.3	25.5	26.0	19.1	20.3	19.6
6H	6H	25.3	26.3	25.8	26.8	27.3	19.3	20.4	19.8
8H	8H	26.1	27.1	26.6	27.6	28.1	19.4	20.4	19.9
12H	12H	27.1	28.1	27.6	28.6	29.1	19.4	20.4	19.9
									21.4
4H	2H	21.0	22.2	21.5	22.6	23.1	18.9	20.4	19.4
	3H	23.5	24.5	24.1	25.0	25.5	20.5	21.5	21.4
	4H	24.9	25.8	25.4	26.3	26.9	21.1	22.0	21.6
	6H	26.5	27.3	27.1	27.9	28.5	21.4	22.2	22.0
	8H	27.5	28.2	28.1	28.8	29.4	21.5	22.3	22.8
	12H	28.7	29.3	29.2	29.9	30.5	21.6	22.2	22.4
									23.4
8H	4H	25.2	26.0	25.8	26.5	27.1	22.1	22.9	22.7
	6H	27.2	27.8	27.7	28.4	29.0	22.9	23.5	23.5
	8H	28.3	28.9	29.0	29.5	30.2	23.2	23.7	23.8
	12H	29.8	30.3	30.4	30.9	31.6	23.4	23.9	24.0
									24.5
12H	4H	25.3	25.9	25.8	26.5	27.1	22.5	23.1	23.0
	6H	27.3	27.8	27.9	28.4	29.1	23.5	24.0	24.6
	8H	28.6	29.1	29.2	29.7	30.4	24.0	24.4	24.6
									25.1
									25.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias									
S =	1.0H	+0.1 /	-0.1		+0.1 /	-0.1			
	1.5H	+0.2 /	-0.2		+0.2 /	-0.3			
	2.0H	+0.3 /	-0.4		+0.4 /	-0.6			
Estándar-Tábla		BK12			BKBF				
Corrección-corrección		11.9			5.8				
Índice de deslumbramiento considerado en relación a 600lm Fluoriluminoso total									

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:358

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	115	41	273	0.35
Suelo	20	110	54	165	0.49
Techo	70	37	23	269	0.62
Paredes (4)	75	66	45	88	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Luminarias-Lista de piezas

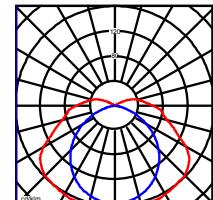
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	22	Philips Pacific TCW216 2xTL-D36W/830 (1.000)	6700	70
		total:	147400	1540

Valor de eficiencia energética:  $2.05 \text{ W/m}^2 = 1.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 750.00 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Lista de piezas de las luminarias**

22 Pieza Philips Pacific TCW216 2xTL-D36W/830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso de las luminarias: 6700 lm  
Potencia de las luminarias: 70 W  
Clasificación luminarias según CIE: 91  
Código CIE Flux: 37 68 88 90 69  
Armamento: 2 x TL-D36W (Factor de corrección  
1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono \_\_\_\_\_  
Fax \_\_\_\_\_  
e-Mail \_\_\_\_\_

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 147400 lm

Potencia total: 1540 W

Factor mantenimiento: 0.80

Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	Total		
Plano útil	86	29	115	/	/
Suelo	79	31	110	20	7.02
Techo	9.69	28	37	70	8.35
Pared 1	41	26	68	75	16
Pared 2	35	27	61	75	15
Pared 3	41	26	68	75	16
Pared 4	35	27	62	75	15

Simetrías en el plano útil

E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.35

E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.15

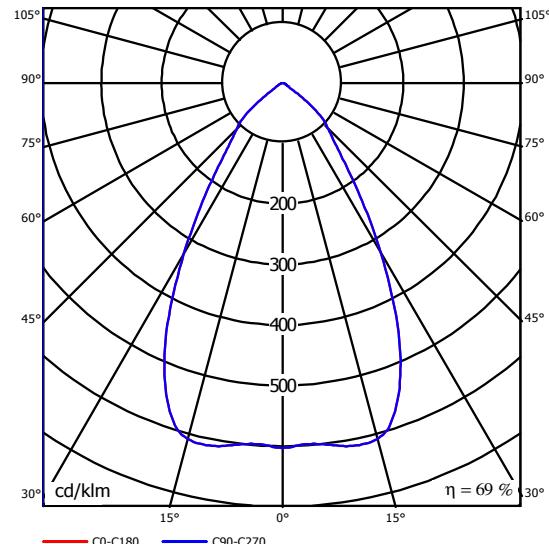
Valor de eficiencia energética: 2.05 W/m<sup>2</sup> = 1.79 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 750.00 m<sup>2</sup>)

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Philips Trilogy 145 SBS145 WBG 1xSDW-T50W/825 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



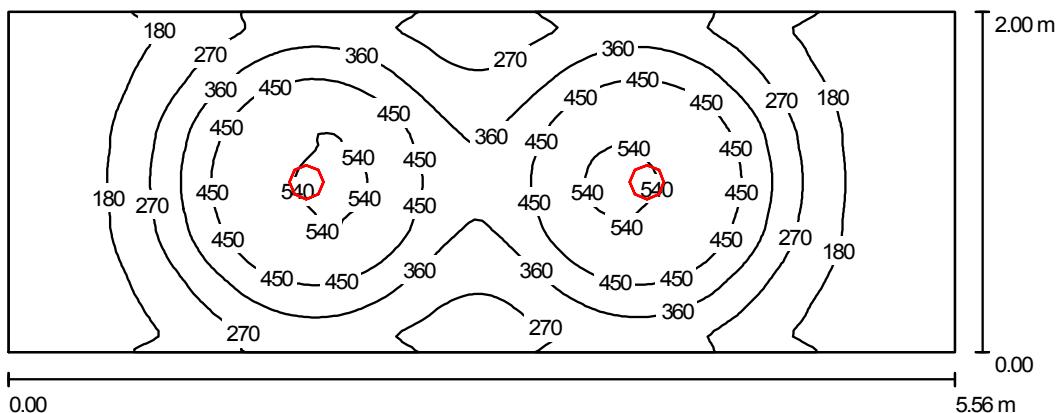
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 85 98 99 100 68

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
pTecho	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
pParedes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
pSuelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	18.6	19.4	18.9	19.6	19.8	18.6	19.4	18.9	19.6	19.8
3H	18.5	19.1	18.8	19.5	19.7	18.5	19.2	18.8	19.5	19.7
4H	18.5	19.1	18.8	19.4	19.6	18.5	19.1	18.8	19.4	19.6
6H	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6
8H	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6
12H	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6	18.4	19.0	18.7	19.3	19.6
4H	18.4	19.1	18.8	19.4	19.6	18.4	19.1	18.8	19.4	19.6
3H	18.4	18.9	18.7	19.2	19.5	18.4	18.9	18.7	19.2	19.5
4H	18.3	18.8	18.7	19.1	19.5	18.3	18.8	18.7	19.1	19.5
6H	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5
8H	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5
12H	18.3	18.7	18.8	19.1	19.5	18.3	18.7	18.8	19.1	19.5
8H	18.2	18.6	18.7	19.0	19.4	18.2	18.6	18.7	19.0	19.4
6H	18.2	18.5	18.7	18.9	19.4	18.2	18.5	18.7	18.9	19.4
8H	18.3	18.5	18.7	18.9	19.4	18.3	18.5	18.7	18.9	19.4
12H	18.3	18.5	18.8	19.0	19.5	18.3	18.5	18.8	19.0	19.5
4H	18.2	18.5	18.8	18.9	19.3	18.2	18.5	18.8	18.9	19.3
6H	18.2	18.4	18.7	18.9	19.4	18.2	18.4	18.7	18.9	19.4
8H	18.2	18.4	18.7	18.9	19.4	18.2	18.4	18.7	18.9	19.4
12H	18.2	18.4	18.7	18.9	19.4	18.2	18.4	18.7	18.9	19.4
S =										
1.0H	+2.0 /	-5.0				+2.0 /	-5.0			
1.5H	+4.2 /	-6.8				+4.2 /	-6.8			
2.0H	+6.1 /	-7.3				+6.1 /	-7.3			
Estándar-Tábla	BK00					BK00				
Corrección-corrección	-1.1					-1.1				
Índice de deslumbramiento considerado en relación a 2000lm Flujo lumínico total										

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resumen



Altura del local: 2.700 m, Altura de montaje: 2.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:40

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	311	113	547	0.36
Suelo	70	280	140	391	0.50
Techo	70	135	99	166	0.73
Paredes (4)	80	157	95	285	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Luminarias-Lista de piezas

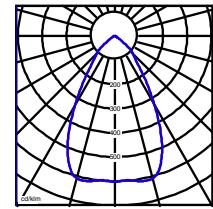
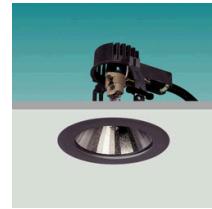
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	2	Philips Trilogy 145 SBS145 WBG 1xSDW-T50W/825 (1.000)	2400	59
		total:	4800	118

Valor de eficiencia energética:  $10.61 \text{ W/m}^2 = 3.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.12 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Lista de piezas de las luminarias**

- 2 Pieza Philips Trilogy 145 SBS145 WBG 1xSDW-T50W/825  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm  
Potencia de las luminarias: 59 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 85 98 99 100 68  
Armamento: 1 x SDW-T50W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
 Teléfono \_\_\_\_\_  
 Fax \_\_\_\_\_  
 e-Mail \_\_\_\_\_

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4800 lm  
 Potencia total: 118 W  
 Factor mantenimiento: 0.80  
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	Total		
Plano útil	197	114	311	/	/
Suelo	150	130	280	70	62
Techo	0.00	135	135	70	30
Pared 1	29	136	165	80	42
Pared 2	8.97	124	133	80	34
Pared 3	29	136	165	80	42
Pared 4	9.86	126	136	80	35

Simetrías en el plano útil

E<sub>min</sub> / E<sub>m</sub>: 0.36

E<sub>min</sub> / E<sub>max</sub>: 0.21

Valor de eficiencia energética: 10.61 W/m<sup>2</sup> = 3.41 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 11.12 m<sup>2</sup>)

## 9.2 Anexo de código

### 9.2.1 Programación en RAPID del sistema de paletizado con robots ABB

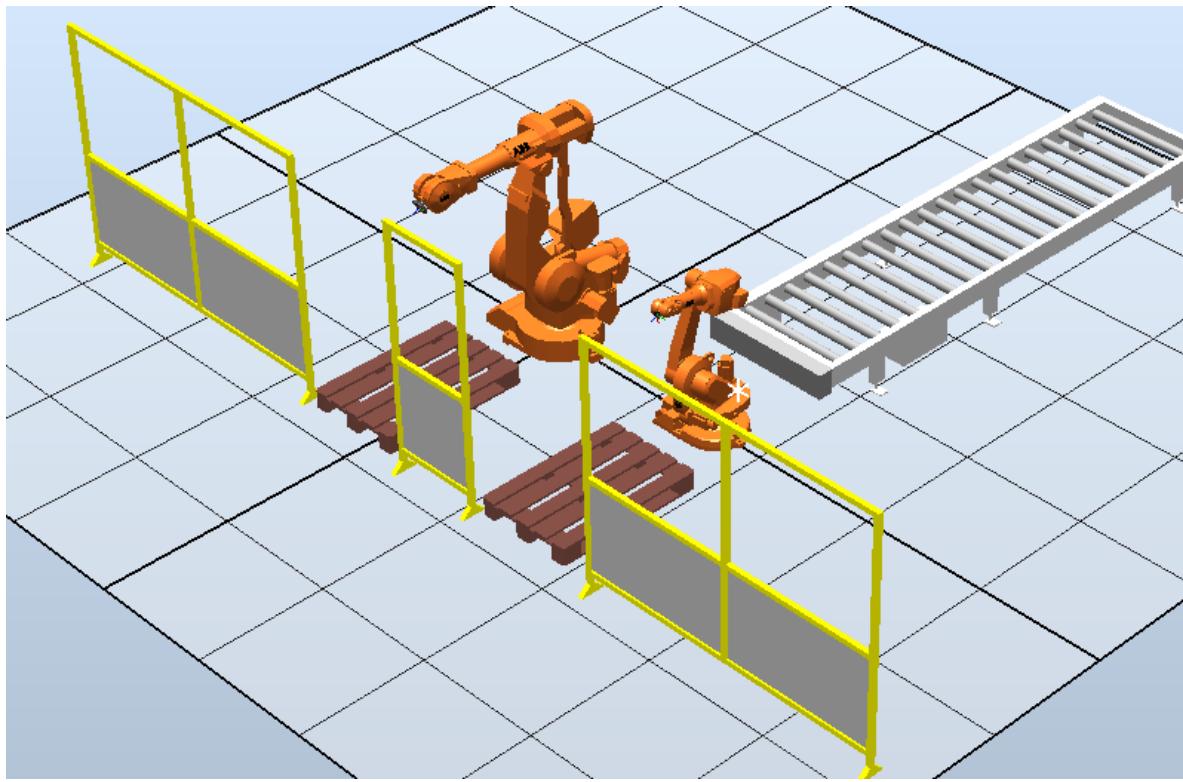


Figura 1: Proyecto RobotStudio

```

MODULE Module1
    CONST jointtarget JointTarget_1:=[[60,0,40,0,30,0],
    CONST robtarget Target_10:=[[3.05311331771918E-15,-215]
PROC Path_10()
    MoveAbsJ JointTarget_1 ,v1000 ,z100 ,GunTCP\WObj:=wobj0 ;
    ConfL\Off;
    ActUnit Cnv1;
    MoveJ Target_80 ,v1000 ,fine ,GunTCP\WObj:=wobj0 ;
    WaitWObj cnvWobj1;
    MoveL Target_60 ,v1000 ,z100 ,GunTCP\WObj:=cnvWobj1;
    MoveL Target_50 ,v1000 ,z100 ,GunTCP\WObj:=cnvWobj1;
    MoveL Target_40 ,v1000 ,z100 ,GunTCP\WObj:=cnvWobj1;
    MoveL Target_30 ,v1000 ,z100 ,GunTCP\WObj:=cnvWobj1;
    MoveL Target_20 ,v1000 ,z100 ,GunTCP\WObj:=cnvWobj1;
    MoveL Target_10 ,v1000 ,z100 ,GunTCP\WObj:=cnvWobj1;
    MoveJ Target_80 ,v1000 ,fine ,GunTCP\WObj:=wobj0 ;
    DropWObj cnvWobj1;
    DeactUnit Cnv1;
    MoveAbsJ JointTarget_1_3 ,v1000 ,z100 ,GunTCP\WObj:=wobj0 ;
ENDPROC

ENDMODULE

```

```

module bfdata(sysmodule)

const num BF_FLUID_CHANNEL := 1;
const num BF_APPLICATORS := 1;
const num BF_CHANNELS := 5;
const num BF_MATERIALS := 100;

pers bool bImmediateFactor := true; ! Indicate if also set immediately.
pers bool bSkipBrushFactor; ! Set for each cycle as needed.

pers num nCurrentFactor{BF_APPLICATORS, BF_CHANNELS} :=
[[100,100,100,100,100]]; ! Current factors used for the current job.

pers num nGlobalFactor{BF_APPLICATORS, BF_CHANNELS} :=
[[100,100,100,100,100]];

pers num nMaterialFactor{BF_MATERIALS, BF_APPLICATORS, BF_CHANNELS} :=
[[[100,100,100,100,100]],
 [[100,100,100,100,100]],
 [[100,100,100,100,100]],
 [[100,100,100,100,100]],
 [[100,100,100,100,100]],
 [[100,100,100,100,100]],
 [[100,100,100,100,100]],
 [[100,100,100,100,100]],
 [[100,100,100,100,100]]];

! Helper function to allow "late binding" setting of the value.
proc ImmediateFactor(bool bValue)
    bImmediateFactor := bValue;
endproc

! Calculate actual volume to be used with the factor applied.
proc RetrFactorComp(inout num nVolume, num nMaterial, num nApp)
endproc

endmodule

```

```

MODULE Module1
    CONST jointtarget JointTarget_1:=[[60,0,40,0,30,0],
    CONST robtarget Target_10:=[[3.05311331771918E-15,-215]

```

```
PROC Path_10()
    ConfL\Off;
    ActUnit CNV1;
    MoveAbsJ JointTarget_1 ,v1000 ,z100 ,GunTCP\WObj:=wobj0 ;
    MoveJ Target_10 ,v1000 ,z100 ,GunTCP\WObj:=wobj0 ;
    WaitWObj cnvWobj2\RelDist:=1000;
    MoveL Target_20 ,v1000 ,z1 ,GunTCP\WObj:=cnvWobj2;
    MoveL Target_30 ,v1000 ,z1 ,GunTCP\WObj:=cnvWobj2;
    MoveL Target_40 ,v1000 ,z1 ,GunTCP\WObj:=cnvWobj2;
    MoveL Target_50 ,v1000 ,z1 ,GunTCP\WObj:=cnvWobj2;
    MoveL Target_60 ,v1000 ,z1 ,GunTCP\WObj:=cnvWobj2;
    MoveL Target_70 ,v1000 ,z1 ,GunTCP\WObj:=cnvWobj2;
    MoveJ Target_10 ,v1000 ,fine ,GunTCP\WObj:=wobj0 ;
    DropWObj cnvWobj2;
    DeactUnit CNV1;
    MoveAbsJ JointTarget_1_2 ,v1000 ,z100 ,GunTCP\WObj:=wobj0 ;
ENDPROC
```

ENDMODULE

### 9.2.2 Código detección de cajas en C++ utilizando OpenCV con algoritmo SURF

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
#include "opencv2/core/core.hpp"
#include "opencv2/features2d/features2d.hpp"
#include "opencv2/highgui/highgui.hpp"
#include "opencv2/calib3d/calib3d.hpp"
#include "opencv2/nonfree/nonfree.hpp"

using namespace cv;

void readme();

/** @function main */
int main( int argc, char** argv )
{
    if( argc != 3 )
    { readme(); return -1; }

    Mat img_object = imread( argv[1], CV_LOAD_IMAGE_GRAYSCALE );
    Mat img_scene = imread( argv[2], CV_LOAD_IMAGE_GRAYSCALE );

    if( !img_object.data || !img_scene.data )
    { std::cout<< " --(!) Error reading images " << std::endl; return -1; }

    //-- Step 1: Detect the keypoints using SURF Detector
    int minHessian = 400;

    SurfFeatureDetector detector( minHessian );

    std::vector<KeyPoint> keypoints_object, keypoints_scene;

    detector.detect( img_object, keypoints_object );
    detector.detect( img_scene, keypoints_scene );

    //-- Step 2: Calculate descriptors (feature vectors)
    SurfDescriptorExtractor extractor;

    Mat descriptors_object, descriptors_scene;

    extractor.compute( img_object, keypoints_object, descriptors_object );
    extractor.compute( img_scene, keypoints_scene, descriptors_scene );

    //-- Step 3: Matching descriptor vectors using FLANN matcher
    FlannBasedMatcher matcher;
    std::vector< DMatch > matches;
    matcher.match( descriptors_object, descriptors_scene, matches );
```

```

double max_dist = 0; double min_dist = 100;

//-- Quick calculation of max and min distances between keypoints
for( int i = 0; i < descriptors_object.rows; i++ )
{ double dist = matches[ i ].distance;
  if( dist < min_dist ) min_dist = dist;
  if( dist > max_dist ) max_dist = dist;
}

printf("-- Max dist : %f \n", max_dist );
printf("-- Min dist : %f \n", min_dist );

std::vector< DMatch > good_matches;

for( int i = 0; i < descriptors_object.rows; i++ )
{ if( matches[ i ].distance < 3*min_dist )
    { good_matches.push_back( matches[ i ] ); }
}

Mat img_matches;
drawMatches( img_object, keypoints_object, img_scene, keypoints_scene,
            good_matches, img_matches, Scalar::all(-1), Scalar::all(-1),
            vector<char>(), DrawMatchesFlags::NOT_DRAW_SINGLE_POINTS );

//-- Localize the object
std::vector<Point2f> obj;
std::vector<Point2f> scene;

for( int i = 0; i < good_matches.size(); i++ )
{
    //-- Get the keypoints from the good matches
    obj.push_back( keypoints_object[ good_matches[ i ].queryIdx ].pt );
    scene.push_back( keypoints_scene[ good_matches[ i ].trainIdx ].pt );
}

Mat H = findHomography( obj, scene, CV_RANSAC );

//-- Get the corners from the image_1 ( the object to be "detected" )
std::vector<Point2f> obj_corners(4);
obj_corners[0] = cvPoint(0,0);
obj_corners[1] = cvPoint(img_object.cols, 0);
obj_corners[2] = cvPoint( img_object.cols, img_object.rows );
obj_corners[3] = cvPoint( 0, img_object.rows );
std::vector<Point2f> scene_corners(4);

perspectiveTransform( obj_corners, scene_corners, H);

```

```
    line( img_matches , scene_corners[0] + Point2f( img_object.cols , 0) ,
scene_corners[1] + Point2f( img_object.cols , 0) , Scalar(0, 255, 0), 4 );
    line( img_matches , scene_corners[1] + Point2f( img_object.cols , 0) ,
scene_corners[2] + Point2f( img_object.cols , 0) , Scalar( 0, 255, 0), 4 );
    line( img_matches , scene_corners[2] + Point2f( img_object.cols , 0) ,
scene_corners[3] + Point2f( img_object.cols , 0) , Scalar( 0, 255, 0), 4 );
    line( img_matches , scene_corners[3] + Point2f( img_object.cols , 0) ,
scene_corners[0] + Point2f( img_object.cols , 0) , Scalar( 0, 255, 0), 4 );

//-- Show detected matches
imshow( "Good Matches & Object detection" , img_matches );

waitKey(0);
return 0;
}

/** @function readme */
void readme()
{ std::cout << " Usage: ./SURF_descriptor <img1> <img2>" << std::endl; }
```

### **9.3 Anexo de catálogos**

### 9.3.1 Máquina de secado de polvo Hengli HSA1508-0711NH

#### Basic Info.

<b>Model NO.:</b> HSA1508-0711 NH	<b>Usage:</b> Industrial
<b>Place Style:</b> Horizontal	<b>Manufacturing Level:</b> A
<b>Media:</b> Electric Heating	<b>Fuel:</b> Electric Heating
<b>Burning Style:</b> Heating Board	<b>Total Length:</b> 7720mm/304"
<b>Total Height:</b> 1350mm/53"	<b>Export Markets:</b> Global

#### Additional Info.

<b>Trademark:</b> Hengli	<b>Packing:</b> Standard Exported Package
<b>Standard:</b> CE, SGS, ISO9000,	<b>Origin:</b> Hefei, Anhui, China
<b>HS Code:</b> 8514300090	<b>Production Capacity:</b> 200 PCS/Year

#### Product Description

**Application of This Belt Furnace:** For the firing and heat treatment of all kinds of glass sealing terminals and similar products

Our company manufactures all kinds of belt furnaces, include high temperature furnace, atmosphere furnace, hot air convection furnace etc.

**Features of This Belt Furnace:** FEC ceramic fiber heaters, reliable and stable humidity control, controllable dew point, advanced chamber gas pipeline layout, fast response to commands, uniform and stable temperature control, auto adjustable temperature programming, comprehensive safety features, efficient use of energy, eco-friendly, and complete products series designed for continuous industrial production.

**Operating Temperature of This Belt Furnace:** RT~980 degree C.

**Options of This Belt Furnace:** Temperature profiling system, computer monitoring system and ultrasonic belt cleaning system.

**Notes:** HengLi also manufactures custom designed furnaces.



Specification	HSA1508-0611ZNH Sealing Furnace	HSA3508-1011ZN Sealing Furnace
Max Temperature	1100 deg.c	1100 deg.c
Rate Temperature	1050 deg. c	1050 deg. c
Belt Width	150 mm/6"	350 mm/14"
Tunnel Height	80 mm/3"	80 mm/3"
Heating Length	1800 mm/71"	5100 mm/201"
Cooling Length	2055mm/81"	3695mm/145"
Control Zones	6	10
Conveyor Speed	30-200mm (1.2"-8")/min	30-200mm(1.2"-8")/min
Atmosphere	N2+H2	N2
Overall System Width	1200mm/47"	1200mm/47"
Overall System Length	7720mm/304"	11795mm/464"
Overall System Height	1350mm/53"	1350mm/53"
Typical Temp. Uniformity	+/- 2deg. c	+/- 3 deg. c
Net Weight	1100kg	3000kg
Spare Part	2 Heating Elements, 1 Solid State Relay	1 set heating board, 1 solid State Relay

### 9.3.2 Maquina de compresión en tabletas Unimach YUJ-17BZ

#### Basic Info.

Model NO.:	YUJ-17BZ	Finished Dosage Form:	Round Granulator
Type:	Pill Medicine Making Machine	Certification:	CE, GMP, ISO, SGS
Name:	Chinese Traditional Pill Making Machine(Yuj-17bz)	Specification:	D3-12
Productivity:	5-50kg/H	Motor Power:	4kw
Control:	Button Control	Medicine Shape:	Round, Heart,..
Voltage:	380V 50Hz	Material:	Stainless Steel 304
Gw:	500kg	Size:	1250*750*1100mm
Export Markets:	Global		

#### Additional Info.

Trademark:	HuaYuan	Packing:	Exported Package
Standard:	CE, ISO,	Origin:	China
Production Capacity:	500 Unit/M		

#### Product Description

**YUJ-16B Fully-Automatic&Controlling-speed Traditional Chinese Medical Making-Pill Machine Group(Patente Product)**

#### Main application:

Watered pill/water-honey bolus/honeyed bolus/condensed pill/Tibetan medical pill etc.

#### Structural features:

1. PLC controller with fast speed.
2. Imported inverter, stable and high quality.
3. Touch screen man-machine interaction, easy operation.
4. Machine made by stainless steel, good seal, no blind corner, easy to clean.
5. Easy disassembled and cleared up.
6. Accords to GMP certification standard



If you have any question, feel free to contact with me, I am here looking forwards to your inquiry.

Cell: +8613810983151

specification	productivity	motor power	total weight	external dimensional	notes
Φ3-12	5-50kg/h	4kw	round 100kg	1250*750*1100	PLC control

### 9.3.3 Maquina verificación de dureza de tabletas Unimach YJX220B



#### Basic Info.

**Model NO.:** YJX-220B

**Finished Dosage Form:** Capsule

**Type:** Medicine Detecting Instrument

**Certification:** ISO

**Capacity:** 120000PCS/Hour

**Export Markets:** Global

Electrical Connection: 220V/50Hz

---

#### Additional Info.

**Trademark:** PF

**Packing:** Export Standard Wooden Case

**Origin:** ISO

**HS Code:** 9031809090

**Production Capacity:** 120000 capsules/Hour or 50kg Tablets

---

#### Product Description

##### Description

YJX-220B model drug inspecting machine is a new product researched by our company on the basis of integration of domestic and foreign advanced technologies in order to meet the needs of pharmaceutical sector. It can test outlook quality for hard capsules, soft capsules and tablets.

##### Work Principle

The products enter into the vibrating deeder through the bunker, and then enter into the rotating roller in single. On the feeding tray is a screen mesh that can get rid of the pellets and chips in the product. Under the feeding tray is a power collecting box that can recycle the operator. And thus the operator can easily select the unqualified product out from them. The foot switch can stop the delivery belt at any time. The medicines still keep overturning while the delivery belt is stopped, which won't affect the testing process. There is an adjustable mirror that can help the operator select the unqualified product at the other end. As the vacuum system is applied, it needs not to connect a vacuum pump outside. There is no blind angle and fade zone in its design. As a result, it can assure the products can be tested in all directions.

The rotating speed for roller can be adjusted alone. It won't be affected by the testing speed. It is a good equipment.

##### Technial parameters:

Scope of application	Inspection of hard or soft capsule plain or coated tablets and other round or cylindrical objects. Min tablet thickness: 3mm)
Output	Up to 120000 capsules/h or approx. 50kg tablets, depending on product & product size)
Electrical connection	220V/50hz, single phase or 110V/60Hz, single phase
Overall dimension	1400*650*1250(H*L*W)mm
Power input	0.6Kw
Weight	125KG
Compressed Air	6bar

### 9.3.4 Maquina de revestimiento de tabletas Unimach BGB80



#### Basic Info.

**Finished Dosage Form:** Tablet

**Type:** Preparation Machinery

**Certification:** CE

**Export Markets:** Global

#### Additional Info.

**Trademark:** UNIMACH

**Packing:** Packed in Export Wooden Case

**Standard:** GMP, CE

**Origin:** China

**Production Capacity:** 300sets/Year

#### Product Description

##### Applications

It can be widely used for coating various tablets, pills and sweets with organic film, water-soluble film and sugar film etc.

##### Characteristic:

1. All operations can be finished through pushing the touch key on the computer-controlled panel. The operational panel is a full-sealed slight touch film interface. The main machine has reliable and stable performance.
2. The streamline guiding-type mixer drives tablets to make easy and smooth rotation without fragment and chipped edge, which improves the quality of finished products.
3. Automatic feeding device stopped the cross pollution, convenient to feed, with high efficiency and full direction. The coating boiler equipped in the high pressure spray gun, which can rotate 1800, there set a cleaning sprayer at the air exhaust exit and hot air mouth, which can be rotated in automatic and full direction, without dead corner more convenient to clean.
4. Select the imported Japan ANEST IWATA spray gun. It's convenient to operate and easy to master and flexible controlled technological requirement. The spray gun head requirement must keep in the range of 0.29 MPa to 0.39 MPa.
5. Angle and sector can be adjustable, uniform density and particle in spray pressure and 0.4-0.5MPa in atomization pressure that avoid the dropping leakage and blockage phenomenon of size, uniform atomization and large spray area, practical to adjust flow, free leakage and blockage, angle and sector.
6. Film coating machine contains the mechanical device of cauldron wrapping little material can coat at least 20kg plain pills in 150 type coating machine, regulate through it inherent machinery, make a small mount of medium coat in cauldron and will not cause the wasted of dressing and greatly improve the scope of appliance.

Item/model	BGB1000	BGB600	BGB400	BGB150	BGB80	BGB40	BGB10
LoadingCapacity (kg/batch)	1000kg	600kg	400kg	150kg	80kg	40kg	10kg
Drum Revolution (r/min)	2.0-12rpm	2.0-12 rpm	0-13rpm	2.1-14 rpm	2.0-16 rpm	2.0-18 rpm	3.0-19 rpm
Main Machine Power	7.5KW	4KW	3KW	2.2KW	1.5KW	1.1KW	0.55KW
Diameter of coating drum	1800mm	1580mm	1580mm	1200mm	930mm	780mm	500mm
Power of air exhaust cabinet motor	11KW	11KW	7.5KW	5.5KW	3KW	2.2KW	0.75KW
Air exhaust flow	18000m3/h	15450 m3/h	10000m3/h	7419 m3/h	5268 m3/h	3517 m3/h	1285m3/h
Power of hot air cabinet motor	7.5KW	4KW	2.2KW	1.5KW	1.1KW	0.75KW	0.37KW
Hot air flow	10650 m3/h	6500 m3/h	3517 m3/h	2356 m3/h	1685 m3/h	1285 m3/h	816 m3/h
Weight of main machine	2000 kg	1600 kg	1000 kg	850 kg	600kg	500kg	200kg
Clean air	Pressure	0.4MPa	≥0.4MPa	≥0.4MPa	≥0.4MPa	≥0.4MPa	≥0.4MPa
	Air consumption	2.5m3/min	2 m3/min	1.5 m3/min	0.7 m3/min	0.35 m3/min	0.2 m3/min

### 9.3.5 Maquina de sellado de blisters Unimach DPK-260H2



#### Basic Info.

**Model NO.:** DPK-260H2

**Finished Dosage Form:** Tablet

**Type:** Pharmaceutical Packaging Machinery

**Certification:** GMP

#### Additional Info.

**Trademark:** UNIMACH

**Packing:** Packed in Standard Export Wooden Case

**Standard:** GMP

**Origin:** China

**Production Capacity:** 200sets/Year

#### Product Description

##### Purpose

DPK-260H2 automatic ALU-PVC and ALU-ALU blister packing machine is our latest improved equipment, adopts inverter control and integrated mechanical, electrical, optical, pneumatic control technology. Its innovative design meets pharmaceutical industry (GMP) standard strictly, is leading in China, this machine has features such as advanced function, simple operation, high output, is the most ideal packaging equipment in large and medium size pharmaceutical enterprises, healthcare products and food industry.

##### Performance features

- (1) adopt Siemens PLC programmable control, wonderful touch screen operation, frequency control, servo with speed reducer traction, traction length may be adjusted at will on the touch screen within the scope of technical parameters, could avoid errors caused by manual mechanical adjustment, reduce labor intensity and waste of consumables greatly;
- (2) have functions such as heating temperature control detection, control, uniform die heating, host overload protection, PVC and PTP packing material level detection and alarm shutdown, automatic diagnosis alarm prompt for equipment fault and automatic shutdown protection;
- (3) feeder adopts steam vibration feeding and bunker level detection control, reduce long time mixing friction of materials greatly, so as to protect material integration;
- (4) level detection device is installed for feed hopper, if level is insufficient, host will prompt and enter shutdown status, ensure feeding integrality of each plate, increase product qualification rate;
- (5) stations of the complete machine adopts fast loading structure design, suitable for multi-variety production, dies may be replaced more conveniently and reliably (only about 30 min is required from replacing die to production);
- (6) contact heating, positive pressure formation, air cushion heat seal for female/male checkered plates;
- (7) adopt special processing and assembly process to ensure balanced running of aluminum foil without offset or jitter, promote more accurate, stable alignment of graphic text;
- (8) have two enlarged PVC bearing platforms for fast replacement, overall guide rail for the complete machine, could enhance practicability of the complete machine;
- (9) rectangular design, "T" positioning of the die facilitate die replacement, all parts that contact with medicaments are made of high quality stainless steel and high quality aluminum alloy, top grade surface treatment process highlights tactile sensation;
- (10) have automatic scrap rolling mechanism, scrap may be collected easily, finished products are output orderly, conveyor belt is provided at the outlet to provide necessary conditions for follow-up equipment and production;
- (11) one machine dual purpose, aluminum-plastic or aluminum-aluminum varieties may be produced only by replacing a small part of structure;
- (12) the complete machine adopts split connection design, could enter elevators, workshops easily.

High Speed ALU-PVC/Alu-Alu Blister Packing Machine (DPK-260H2)

High Speed ALU-PVC/Alu-Alu Blister Packing Machine (DPK-260H2)

### 9.3.6 Maquina de empaquetado Huan Yuan HTZ200

#### Product Description

Multifunction Automatic High speed Boxing Machine

多功 能 高速 自动 装 盒 机



#### Usage:

This Machine is suitable in a lot of fields. It can insert blisters, bottles, vials, tube, ointment, sachets, injections, cosmetics, condom, ampoules, plow-wrapped products, soap Components, automotive parts, hardware, frozen food, milk powder bag, cereal bag, pharmaceutical products into carton.

It is high technology product which incorporates pneumatic-photo-electro-mechanic.

Automatic Cartoner Machine finishes running by a series of photo-electro controller to make the machine stability and guarantee the packing quality. It includes 1to 4folds leaflet automatic folding, cartons in suction and open, products and leaflet put into, printing batch number, sealing or option hot-glue device. The machine can be single used or linked with Filling Machine, Blister Packing Machine, Shrink Machine, Three Dimensional Packaging Machine, etc to form a production chain.

#### Features:

1. International famous brand of electric components such for PLC touch screen, frequency inverters, etc.
2. Adopt human-machine operation system.
3. Automatically displaying device for trouble, speed and finished products counting
4. Machine running without pressing if no products or incorrect position of products. And stopping automatically if incorrect position of product into carton after return or no cartons or out of leaflets continuous.
5. No products not suction leaflet, no leaflet not suction carton.
6. Automatic detection and rejection device for lacking blister goods and leaflets.
7. Protecting automatically for overloading.
8. Stable performance, operation is easy.
9. High speed production rate, it can carton almost 200 pcs boxes per minute at its maximum rate.

High Speed Multifunctional Automatic Cartoning Machine (HTZ200)

### 9.3.7 Cinta transportadora TEMPO

#### Basic Info.

<b>Material:</b> Plastic	<b>Usage:</b> Material Handling
<b>Structure (For Chain):</b> Polyester Fabric with Plastic Coatings	<b>Color:</b> Green, White, Cobalt Blue, Blue, Transparent.
<b>Width:</b> 2000mm or 3000mm	<b>Surface:</b> Smooth, Diamond, Matt, etc
<b>Others:</b> Low Noise, Antistatic	<b>Number of Plies:</b> 1ply, 2ply, 3ply
<b>Export Markets:</b> Global	

#### Additional Info.

<b>Trademark:</b> TEMPO	<b>Packing:</b> Rolls
<b>Standard:</b> Euro standard	<b>Origin:</b> China
<b>HS Code:</b> 591000	<b>Production Capacity:</b> 10containers Each Month

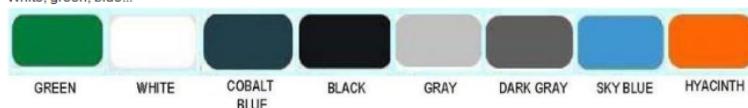
#### Product Description

##### PU conveyor belt

Widely used in industry of food.

Thickness: 0.8mm~3mm...

White, green, blue...



##### Choose TEMPO:

We are:

EXPORT: The Conveyor & Power Transmission systems company

SERVICE: Professional, Efficiency, Quality, & Reasonable Pricing

EXPERIENCE: More Than 15 Years In This Field

FLEXIBILITY: Different Alternative, More Than One Possibilities.

A GOOD NAME: Effort Made Built up This Name of TEMPO

Effort Making to Protect This Name of TEMPO

##### Packing:

2000/3000mmX100M/roll



You may also interested in:

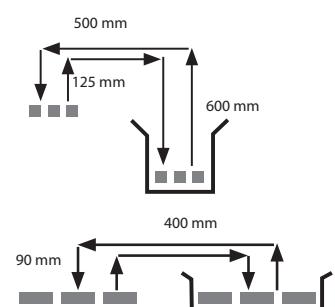
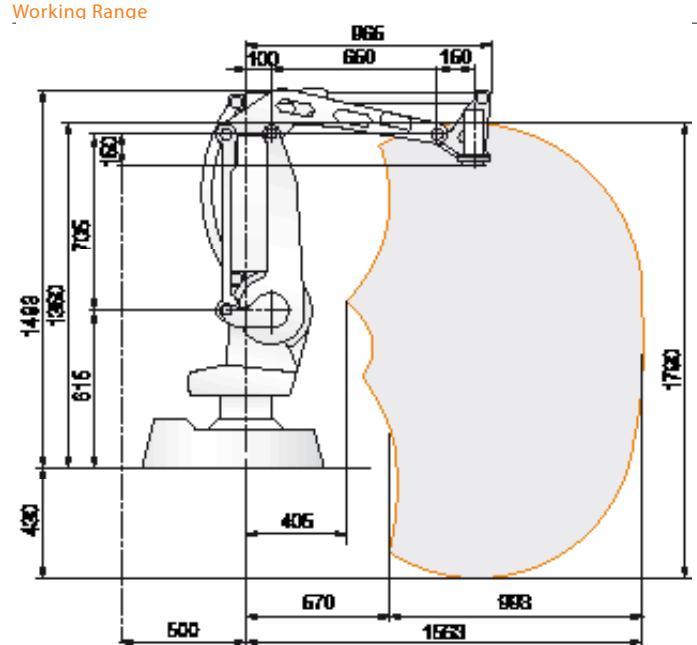
Guide/profile, cleat, etc

<b>PVC PU Belt Accessories</b> 	<b>Endless Jointed belt</b> 
<b>Guide</b> 	<b>Cleat</b> 

### 9.3.8 Robot ABB IRB 260

IRB 260

Specification	
Handling capacity	30 kg
Reach	1.56 m
Load offset	300 mm
Number of axes	4
Integrated signal supply	23 poles, 50V DC 10 poles, 250V AC
Integrated air supply	1/3 inch hose, max 8 bar
IRC5 Controller variants	Single cabinet, Dual cabinet, Panel mounted
Performance	
Position repeatability	0.1 mm
Axis movements	Working range IRB 260
Axis 1 Rotation	+180° to -180°
Axis 2 Arm	+85° to -28°
Axis 3 Arm	+119° to -17°
Axis 6 Turn	+300° to -300°
Max Velocity	
Axis 1	153°/s
Axis 2	175°/s
Axis 3	153°/s
Axis 6	342°/s
Physical	
Total height	1493 mm
Manipulator base	723x600 mm
Weight	340 kg
Environment	
Ambient temperature	5°C -45°C
Relative humidity	Max 95%
Degree of protection	IP 67
Noise level	Max 70 dB(A)
Emission	EMC/EMI-shielded



### 9.3.9 Robot ABB IRB 4400

## IRB 4400

Specification						
Robot versions	Reach	Payload	Standard	Foundry	Foundry	
			Plus 2	Prime 2		
IRB 4400/60	1.96 m	60 kg	x	x	x	
Supplementary load						
on axis 2		35 kg				
on axis 3		15 kg				
on axis 4		0.5 kg				
Number of axes						
Robot manipulator		6				
External devices		6				
Integrated signal supply		23 signals and 10 power on upper arm				
Integrated air supply		Max. 8 bar on upper arm				
IRC5 Controller variants		Single cabinet, Dual cabinet				
Performance						
Position repeatability		0.19 mm				
Path repeatability at 1.6 m/s		0.56 mm				
Axis movements						
Working range						
Axis	Working range	Maximum speed				
1, C Rotation	Axis 1 + 165 to - 165	Axis 1 150°/s				
2, B Arm	Axis 2 + 96 to - 70	Axis 2 120°/s				
3, A Arm	Axis 3 + 65 to - 60	Axis 3 120°/s				
4, D Wrist	Axis 4 +200 to - 200	Axis 4 225°/s				
4, Option	Unlimited					
5, E Bend	Axis 5 +120 to - 120	Axis 5 250°/s				
6, P Turn	Axis 6 + 400 to - 400	Axis 6 330°/s				
6, Option	Unlimited					

Electrical Connections	
Supply voltage	200-600 V, 50/60 Hz
Rated power	

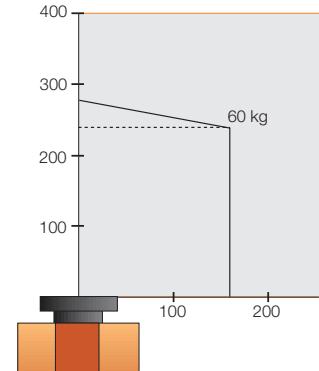
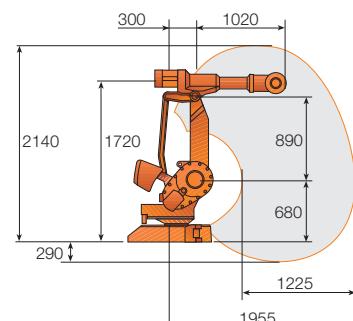
Transformer rating 7.8 kVA

Physical	
Robot mounting	
IRB 4400	Floor
Dimensions	
Robot base	920 x 640 mm
Weight	
Robot	1040 kg
Environment	
Ambient temperature	
Manipulator	5 – 45°C
Relative humidity	Max. 95%
Degree of protection	
Standard version	IP 54
Foundry Plus 2 and	
Foundry Prime 2	IP 67 and high pressure steam washable
Noise level	
	Max. 70 dB (A)
Safety	
	Double circuits with supervision, emergency stops and safety functions, 3-position enable device
Emmision	
	EMC/EMI-shielded

Data and dimensions may be changed without notice

### Working range and load diagram

IRB 4400/60



### 9.3.10 Controlador ABB IRC5

## IRC5

Specification		User Interfaces continued
Control hardware:	Multi-processor system PCI bus Pentium® CPU Flash disk for mass memory Energy back-up power failure handling USB memory interface	Maintenance: Status LEDs Diagnostic software Recovery procedures Logging with time stamp Remote Service enabled
Control software:	Object-oriented design High-level RAPID programming language Portable, open, expandable PC-DOS file format RobotWare software products Preloaded software, also available on DVD	<b>Safety</b> Basic: Safety and emergency stops 2-channel safety circuits with supervision 3-position enabling device
<b>Electrical Connections</b>		Electronic Position Switches: 5 safe outputs monitoring axis 1-7
Supply voltage:	3 phase 200-600 V, 50-60 Hz Integrated transformer or direct mains connection 1 phase 220/230 V, 50-60 Hz (for Compact Controller only)	SafeMove: Supervision of stand-still, speed, position and orientation (robot and additional axes) 8 safe inputs for function activation, 8 safe monitoring outputs
<b>Physical</b>		<b>Machine Interfaces</b>
Single cabinet	970 x 725 x 710 mm	Inputs/outputs: Up to 8192 signals
Dual cabinet	1370 x 725 x 710 mm	Digital: 24V DC or relay signals
Control module	720 x 725 x 710 mm	Analogue: 2 x 0-10V, 3 x ± 10V, 1 x 4-20mA
Drive module	720 x 725 x 710 mm	Serial channel: 1 x RS 232/RS 422 with adapter
Empty cabinet for customer equipment	- small 720 x 725 x 710 mm - large 970 x 725 x 710 mm	Network: Ethernet(10/100 Mbits per second)
Panel Mounted *)		Two channels: Service and LAN
Control module	375 x 498 x 271 mm	Fieldbus Master: DeviceNet™
Drive module small *)	375 x 498 x 299 mm	PROFINET
Drive module large *)	658 x 498 x 425 mm	PROFIBUS DP
Compact controller **)	258 x 450 x 580 mm	Ethernet/IP™
*) IRB 140, 340, 1600, 260		Fieldbus Slave: DeviceNet™
**) IRB 2400, 2600, 4400, 4600, 6620, 6640, 6650, 7600, 660, 760		PROFINET
**) IRB 120, 140, 260, 360, 1410, 1600		PROFIBUS DP
<b>Environment</b>		Ethernet/IP™
Ambient temperature:	0-45°C (32-113°F) option 0-52°C (32-125°F)	Allen-Bradley Remote I/O
Relative humidity:	Max. 95% non condensing	CC-link
Level of protection:	IP 54 (cooling ducts IP 33) Panel Mounted and Compact IP 20	Conveyor encoder Up to 6 channels
Fulfilment of regulations:	Machine directive 98/37/EC regulations Annex II B EN 60204-1:2006 ISO 10218-1:2006 ANSI/RIA R 15.06 - 1999 UL 1740-1998	Integrated PLC AC500
<b>User Interfaces</b>		<b>Sensor Interfaces</b>
Control panel:	On cabinet or remote	Search stop with automatic program shift
FlexPendant:	Weight 1 kg Graphical color touch screen Joystick Emergency stop	Seam/contour tracking Conveyor tracking Machine vision Force Control



### 9.3.11 Tarjeta DeviceNet PCI Softing CAN-AC1-PCI/DN

#### TECHNICAL DATA

CAN Protocol and Available APIs	Supported CAN Protocol Available Application Programming Interfaces (APIs)	CAN V2.0 (11/29 Bit IDs) DeviceNet API, CAN API
CAN Bus Connection	Connector Number of Channels	5-Pin Open Style 1
PC Interface	Physical Layer Interface	ISO 11898-2 (CAN High Speed) Universal PCI
	Dual Port Memory	4KB
	Interrupts	Plug and Play
Environment / Dimensions	Operation / Storage Temperature Relative Humidity Dimensions	0°C...+55°C / -20°C...+70°C <90%, Non-Condensing 160mm x 100mm
Power Supply	Supply Voltage Current Consumption	5V ( $\pm 5\%$ ) DC, Powered By PC Typically 380mA
System Requirements	Supported Operating Systems	Windows 2000, Windows XP (as of March 2012)
Conformity		  

#### SCOPE OF DELIVERY

CAN-AC1-PCI/DN	Hardware	Universal PCI Interface
	Software	CD-ROM Including Driver, DeviceNet API, Sample Programs
	Documentation	Manual

#### ORDER NUMBER

CAN-AC1-PCI/DN	Universal PCI DeviceNet Interface Card With On-Board Microcontroller
----------------	--

#### ADDITIONAL PRODUCTS AND SERVICES

CAN-DN/API	DeviceNet Application Programming Interface as Upgrade for CAN-AC1-PCI
X-ANALYSER	CAN Protocol Analyzer Software X-Analyser, Full Version
X-ANALYSER-ECO	CAN Protocol Analyzer Software X-Analyser, Economy Version
X-ANALYSEROPT/DN	DeviceNet Interpreter Option for CAN Protocol Analyzer Software X-Analyser
TRA-CAN-TS	Training "CAN - Troubleshooting"

Softing Industrial Automation is a world-leading provider of industrial communication products and technologies used with devices, controls, and systems in manufacturing and process automation **62** applications. Our products are tailored to the requirements of system integrators, device vendors, machine and equipment manufacturers as well as end users and are known for its ease of use and functional advantages.

Softing Industrial Automation GmbH  
Richard-Reitzner-Allee 6  
85540 Haar / Germany

Tel.: +49 89 4 56 56-340  
Fax: +49 89 4 56 56-488

### 9.3.12 Cables DeviceBus

#### DeviceNet

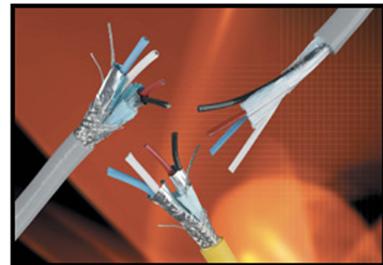
##### Belden Offers an Extensive Line-up of Products for DeviceNet Application

DeviceNet is an ODVA device-level communication protocol for industrial automation. A DeviceNet network is an open, low-cost system link between industrial devices such as sensors and actuators and higher-level devices such as programmable logic controllers and PCs. DeviceNet networks use the network-independent protocol called Common Industrial Protocol (CIP) to provide its control, configure and data collection capabilities. Additional flexibility is offered via the network's ability to work with devices from multiple vendors - and, unlike other protocols, the user can add a power tap at any point (with a maximum power pair ampacity of 8 amps using Thick cable), allowing for redundant power supplies.

A DeviceNet network can support up to 64 nodes and the network end-to-end distance is variable, based on network speed. At 125 Kbps, the maximum network distance is up to 500m. At the highest speed, 500 Kbps, the maximum network distance is up to 100m. The bus topology is a trunkline-dropline linear bus.

##### Belden Offers an Extensive Cable Line Up

As an active member of ODVA, Belden provides an extensive line of DeviceBus cables which are typically designated as either Class 1 (600V) or Class 2 (300V) "Thick," "Thin," or "Mid" cable. They can be used for either trunk or drop applications, dependent on the system speed and overall end-to-end distance.



##### Exceptional Performing DeviceBus Cables

Belden DeviceBus cables provide the following features and benefits:

- Full compliance with ODVA specifications
- TC-ER and PLTC-ER ratings are applicable on certain cables
- Data and power functionality in one cable
- Reduced cable and installation costs
- New Red jackets on products designating DeviceNet Safety (allows users to place safety devices on the same network as their standard controls)
- Full compliance with ROHS Directive



To get complete technical information on our DeviceBus cables for DeviceNet application, select one of the cables listed below and you'll access a Belden technical data sheet. For an overview of these DeviceNet products, you can also download [Belden Product Bulletin 243](#).

##### DeviceBus Cables for ODVA DeviceNet; Class 1

[7897A](#) 600V Class 1 Thick, 15 & 18 AWG Stranded TC

[7896A](#) 600V Class 1 ODVA Cable V, 16 & 18 AWG Stranded TC

[7900A](#) 600V Class 1 ODVA Cable IV, 16 & 18 AWG Stranded TC

##### DeviceBus Cables for ODVA DeviceNet; Class 2 Thick

[3082A](#) 300V Class 2 Thick, 15 & 18 AWG Stranded TC

[3082F](#) 300V Class 2 Thick, 15 & 18 AWG Stranded TC, High-flex

[1345F](#) 300V Class 2 Thick, 15 & 18 AWG Stranded TC, High-flex, 75°C, Oil Res I

[3083A](#) 300V Class 2 Thick, 15 & 18 AWG Stranded TC, 75°C

##### DeviceBus Cables for ODVA DeviceNet; Class 2 Thin

[3084A](#) 300V Class 2 Thin, 22 & 24 AWG Stranded TC, 75°C

[3084F](#) 300V Class 2 Thin, 22 & 24 AWG Stranded TC, 75°C, High-flex

[1346F](#) 300V Class 2 Thin, 22 & 24 AWG Stranded TC, 75°C, High-flex, Oil Res I

[3085A](#) 300V Class 2 Thin, 22 & 24 AWG Stranded TC, 75°C, CPE Jacket

##### DeviceBus Cables for ODVA DeviceNet; Class 2 ODVA Cable III

[7895A](#) 300V Class 2 ODVA Cable III, 20 & 18 AWG Stranded TC, Mid, 75°C

##### DeviceNet Communications Rate Table

Communications Rate	Maximum Distance													
	7897A Ft.	7897A m	7896A Ft.	7896A m	7900A Ft.	7900A m	3082A Ft.	3082A m	3082F Ft.	3082F m	1345F Ft.	1345F m	3083A Ft.	3083A m
125 Kbps	1640	500	1378	420	328	100	1640	500	1640	500	1640	500	1640	500
250 Kbps	820	250	656	200	328	100	820	250	820	250	820	250	820	250
500 Kbps	328	100	328	100	328	100	328	100	328	100	328	100	328	100

### 9.3.13 Tarjeta de adquisición de datos Eagle NET-26C



**NET-26C**

Ethernet MicroDAQ 16 or 32 Channel 250KHz 16-bit A/D, 24 Digital I/O

MSRP Starting Price: \$ 1,095.00

©2006 Eagle Appliances SA (Pty) Ltd

PRODUCT SPECIFICATIONS:	
Interface	10/100 Ethernet (100MB/s required for full speed operation)
A/D Channels	16 or 32 se   8 or 16 diff (model dependent)
A/D Resolution	16-bit
A/D Sampling Rate	250kHz
A/D Voltage Range	±10V
D/A Channels	-
D/A Resolution	-
D/A Voltage Range	-
DIO Channels	24 (3x 8-bit ports, TTL)
Counter/Timers	-
Power Supply	Supplied with 9VDC 1A Universal AC PSU
Dimensions	16ch: 45(h) x 80(w) x 148(l) mm 32ch: 65(h) x 80(w) x 148(l) mm BNC: 85(h) x 80(w) x 148(l) mm
OS Support	Windows® Vista / 2000 / XP & Linux
FEATURES:	
<ul style="list-style-type: none"><li>Ideal for applications where remote or distributed I/O is required</li><li>Access the unit from multiple PC's on the network</li><li>Small lightweight design</li><li>Plastic ABS housing with rubber feet</li><li>LED indicator for power and Ethernet</li><li>Isolated from the noisy PC environment</li><li>Ethernet patch cable included</li></ul>	
This product is also available in a BNC version with onboard BNC connectors. Click here for more information on the BNC version: <a href="#">NET-26-BNC</a> .	
SOFTWARE SUPPORT:	
The Ethernet MicroDAQ is supported by the EDR Enhanced Software Development Kit and has operating system drivers for Windows and Linux.	
The EDR Enhanced SDK provides many examples for all popular programming environments.	
Development support:	
<ul style="list-style-type: none"><li>C++</li><li>Borland Delphi</li><li>Borland C++ builder</li><li>Visual Studio .NET</li><li>Testpoint</li><li>Labview</li><li>Agilent VEE</li><li>WaveView and EDRE Software are supplied <b>ABSOLUTELY FREE!</b></li></ul>	

### 9.3.14 PC industrial Siemens SIMATIC IPC547



#### Funcionalidad industrial común a todos

- Máximas prestaciones del sistema para las más exigentes tareas de PC de automatización o de cálculo en el entorno industrial gracias a los procesadores Intel Core
- Diseñados para funcionar las 24 horas
- Funciones de monitoreo y diagnóstico (p. ej. temperatura, ventiladores, watchdog)
- Configuración RAID1 (discos duplicados), opcional en chasis extraíble "hot swap"
- Discos duros con capacidad de hasta 1 Tbyte para grandes cantidades de datos
- SSD (unidad de estado sólido), en tecnología MLC, opcional
- Alimentación AC redundante, opcional
- Calado compacto para incorporación en armarios eléctricos de sólo 500 mm de fondo
- Protección contra polvo mediante ventilación por sobrepresión con ventilador frontal y filtro de polvo
- Tapa frontal o puerta frontal cerrables
- Diseño apropiado para el servicio técnico gracias al montaje preparado en guías telescopicas
- Uso universal como estación de trabajo o servidor industrial
- Sistema operativo preinstalado y activado para una puesta en marcha rápida
- DVD Restore para restablecimiento rápido de los valores predeterminados de fábrica del disco duro
- Gran flexibilidad y ampliabilidad de los componentes
- Slots de ampliación PCI y PCI-Express
- Diseño industrial de producto único

#### SIMATIC IPC547E, máximo rendimiento a un precio atractivo

- Procesadores Intel Core i de 4.<sup>a</sup> generación
- Máximo rendimiento del procesador con configuración máxima, sin pérdidas de rendimiento (throttling), temperatura ambiente de hasta 40 °C
- Configuración RAID5 (striping con paridad), opcional en chasis extraíble "hot swap"
- Configuraciones RAID1 y RAID5 con otro disco duro Hot Spare opcional
- Mínima carga de ruido gracias a los ventiladores regulados
- LED frontales de estado y alarma para señalizar estados del sistema críticos
- Disponibilidad: por lo menos 1,5 años
- Disponibilidad garantizada de repuestos: mín. 3 años

## **Parte II**

# **Planos**

## 10 Planos

### 10.1 Plano de emplazamiento

## 10.2 Plano de situación

### 10.3 Plano de planta oficina piso bajo

#### 10.4 Plano de planta oficina piso primero

### 10.5 Plano de planta fábrica

## 10.6 Sinóptico de cuadros

## 10.7 Cuadro general de mando y protección

## 10.8 Cuadro oficina

### 10.9 Cuadro fábrica

**Parte III**

**Pliego de Condiciones**

## 11 Pliego de condiciones técnicas

### 11.1 Objetivo del pliego

El presente pliego comprende el conjunto de condiciones técnicas que deberán cumplir la maquinaria instalada y la instalación eléctrica necesarias para la correcta ejecución del presente proyecto “Instalación eléctrica y automatización de una fábrica de complementos alimenticios”.

### 11.2 Condiciones maquinaria

**Cintas transportadoras:** Las cintas transportadoras utilizadas deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Longitud:

Las longitudes de las cintas a instalar deberán ser las siguientes: 1.2m (dos unidades), 2.2m, 4.5m (tres unidades). La desviación admitida es de 0.02m.

- Anchura:

El ancho de las cintas a instalar debe ser de 0.63m.

- Altura:

La altura de las cintas a instalar debe ser de 1.20m, con una tolerancia admitida de 0.01m.

- Velocidad:

La velocidad de las cintas deberá ser constante y su valor deberá encontrarse entre 0.3m/s y 0.5m/s, pudiendo transportar como mínimo 50kg de material por hora.

- Tipo de cubierta:

La cubierta de las cintas deberá estar adaptada para el contacto directo con componentes destinados para consumo humano. Su superficie deberá ser lavable y desinfectable.

- Color:

Todas las cintas deberán ser de color negro para obtener el máximo contraste entre el polvo o las pastillas y la cinta.

- Potencia demandada máxima (del conjunto de cintas): 3.4kW.

**Máquina de secado:** La máquina de secado de polvo deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Longitud:

La longitud de la máquina de secado deberá ser de 2.31m.

- Anchura:

El ancho de la máquina debe ser menor de 1.80m.

- Altura:

La altura de las entradas y salidas de la máquina debe ser de 1.20m, con una tolerancia admitida de 0.01m.

- Condiciones de funcionamiento:

El horno industrial deberá funcionar en modo continuo, siendo capaz de procesar como mínimo 50kg de polvo. En la entrada deberá tener un depósito capaz de almacenar como mínimo 200kg de materia prima y de dispensar de forma homogénea el polvo sobre la cinta interna. Deberá alcanzar una temperatura mínima de 980°C.

La cinta interior deberá circular a una velocidad adecuada para el correcto secado del material. Asimismo deberá tener una superficie de contacto resistente a la temperatura máxima del horno y cumplir con todas las normativas pertinentes sobre el transporte de alimentos.

- Potencia demandada máxima : 6kW.

**Máquina de compresión:** La máquina de compresión de pastillas deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Longitud:

La longitud de la máquina de compresión deberá ser menor de 2.82m.

- Anchura:

El ancho de la máquina debe ser menor de 1.53m.

- Altura:

La altura de las entradas y salidas de la máquina debe ser de 1.20m, con una tolerancia admitida de 0.01m.

- Condiciones de funcionamiento:

La máquina de compresión deberá ser capaz de procesar como mínimo 50kg de polvo por hora y deberá estar fabricada en acero inoxidable propio para el tratado de alimentos.

- Potencia demandada máxima : 4kW.

**Máquina de verificación:** La máquina de verificación de dureza deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Longitud:

La longitud de la máquina de verificación deberá ser de 3.1m.

- Anchura:

El ancho de la máquina debe ser de 1.55m.

- Altura:

La altura de las entradas y salidas de la máquina debe ser de 1.20m, con una tolerancia admitida de 0.01m.

- Condiciones de funcionamiento:

La máquina debe ser capaz de inspeccionar 120000 pastillas por hora o 50kg por hora. Debe ser capaz de inspeccionar pastillas de mínimo 3 mm de grosor.

- Potencia demandada máxima : 0.6kW.

**Máquina de revestimiento:** La máquina de revestimiento de pastillas deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Longitud:  
La longitud de la máquina de revestimiento deberá ser de 2.61m.
- Anchura:  
El ancho de la máquina debe ser menor de 3.31m.
- Altura:  
La altura de las entradas y salidas de la máquina debe ser de 1.20m, con una tolerancia admitida de 0.01m. La altura máxima de la máquina no debe sobrepasar los 2.5m de altura.
- Condiciones de funcionamiento:  
La máquina de revestimiento debe soportar una carga mínima de 50kg. Deberá tener una entrada y una salida separadas para garantizar el paso automático de una cinta transportadora a la siguiente. El tambor deberá girar a una velocidad comprendida entre 2.0 y 16 revoluciones por minuto.
- Potencia demandada máxima : 1.5kW.

**Máquina de blisters:** La máquina de formación de blisters deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Longitud:  
La longitud de la máquina de formación de blisters deberá ser de 4.79m.
- Anchura:  
El ancho de la máquina debe ser de 1.53m.
- Altura:  
La altura de las entradas y salidas de la máquina debe ser de 1.20m, con una tolerancia admitida de 0.01m.
- Condiciones de funcionamiento:  
La máquina de formación de blisters deberá posicionar las pastillas que le son suministradas automáticamente en una matriz del tamaño adecuado para su posterior empaquetado. Los polímeros utilizados para el embalaje de las pastillas deberán ser conformes con las normativas pertinentes respecto a la producción y manipulación de alimentos. Del mismo modo el aluminio utilizado para sellar las cápsulas deberá estar preparado para cumplir dichas normativas.
- Potencia demandada máxima : 2.1kW.

**Máquina de empaquetado:** La máquina de empaquetado deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Longitud:  
La longitud de la máquina de empaquetado deberá ser de 4.1m.
- Anchura:  
El ancho máximo de la máquina debe ser de 1.88m, siendo el ancho útil de paso de pastillas de 1.53m.

- Altura:  
La altura de las entradas y salidas de la máquina debe ser de 1.20m, con una tolerancia admitida de 0.01m.
- Condiciones de funcionamiento:  
La máquina debe plegar y sellar los cartones precortados y formar con ellos las cajas. Seguidamente deberá insertar un blister de pastillas y plegar e insertar en la caja el folleto explicativo correspondiente. Todo esto deberá hacerse con una frecuencia de al menos 200 cajas por minuto.
- Potencia demandada máxima : 3.4kW.

### 11.3 Condiciones instalación eléctrica

#### 11.3.1 Realización de la instalación

Todas las instalaciones que comprenden este proyecto, se realizarán cumpliendo las condiciones especificadas en el **Apartado I: Memoria** y el **Anexo 1 (Cálculos justificativos)** del presente proyecto, ateniéndose siempre a las buenas prácticas constructivas y de presentación. En el **Apartado IV: Presupuesto** se indicarán los modelos de equipos y materiales a instalar. La situación y detalles de instalación de cada parte de la instalación eléctrica vendrán especificados en el **Apartado III: Planos**. La instalación se realizará acorde a la normativa vigente en materia de calidad y seguridad, tanto para el trabajador como para el usuario final de la instalación y seguirán las indicaciones del director de la obra en todo momento pudiendo plantearle cualquier consulta que sea necesaria para la correcta realización del presente proyecto.

presc gen

Las instalaciones eléctricas se realizarán acorde a las prescripciones que, para cada una de las partes que la componen, se especifican en las correspondientes ITC-BT del R.E.B.T.

Durante la ejecución de la instalación, todo trabajo se planteará por anticipado y cualquier corte, roza ó perforación que sea necesario realizar, se consultará con la suficiente antelación y se hará únicamente con la autorización previa de la Dirección y de conformidad con sus instrucciones.

Todos los extremos de tubería abierta instalada, se protegerá con tapones ó cualquier otro método durante el tiempo que dure la obra. El reparto de las fases se hará equilibrando las cargas entre L1, L2 y L3 para conseguir que tengan el mejor reparto posible.

La instalación eléctrica se entenderá terminada cuando se hayan realizado las pruebas finales de aislamiento, continuidad en circuitos, reparto de cargas, así como puesta en marcha y prueba en carga real, es decir, alimentado los equipos mecánicos, alumbrado, etc.

#### 11.3.2 Materiales

Todos los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las indicaciones del fabricante, siempre y cuando cumplan con la normativa vigente y las indicaciones de la Dirección de obra. Serán de la mejor calidad y se adaptarán a las tendencias y especificaciones de diseño actuales. En el caso de que los materiales seleccionados no se encuentren disponibles en el mercado por cualquier motivo, se seleccionarán otros de igual o superior calidad y características técnicas. Los equipos se colocarán en los espacios asignados, dejando un espacio razonable de acceso para su uso y reparación.

## **12 Pliego de procesos de ejecución**

### **12.1 Objetivo del pliego**

El presente pliego comprende el conjunto de procesos de ejecución que se deberán cumplir al transportar e instalar los componentes necesarios para la correcta ejecución del presente proyecto “Instalación eléctrica y automatización de una fábrica de complementos alimenticios”.

Todos los procesos deberán regirse por los reglamentos correspondientes y deberán realizarse siguiendo el espíritu y la correcta interpretación del presente proyecto. Asimismo, todos los elementos utilizados deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el pliego de condiciones técnicas.

### **12.2 Transporte de elementos**

Todos los elementos deberán ser transportados en su embalaje original si existiera y se deberán tomar todas las medidas necesarias para garantizar la integridad de todos los elementos y evitar cualquier tipo de daño durante el transporte.

Los elementos deberán ser almacenados hasta su instalación en una nave o estructura similar debidamente acondicionada para evitar posibles daños.

### **12.3 Colocación de máquinas**

La colocación de las máquinas deberá seguir la disposición establecida en el plano correspondiente. El traslado por la nave deberá realizarse de manera a no obstruir el paso al resto de máquinas y con el cuidado y herramientas necesarios para evitar ocasionar daños de ningún tipo.

### **12.4 Conexionado de máquinas**

Todos los conexionados eléctricos deberán seguir la disposición establecida en el plano correspondiente.

Todo el cableado deberá ir anclado al suelo y cubierto por pasacables para su organización e identificación así como para evitar posibles accidentes.

### 13 Firmas de los ingenieros

Fdo. Alvaro Ferrán Cifuentes

Fdo. David Antón Sánchez

## **Parte IV**

# **Presupuesto**

Código	Unidad de medida	Descripción	Unidades	Precio unitario	Precio total
<b>1 Capítulo I: Instalación Eléctrica</b>					
1.01	ud	<b>Toma de corriente 16A</b> Suministro e instalación de punto de alimentación por toma de corriente de tipo SCHUKO de 250V y 16A (UNE 20315 C2a) BJC Serie Iris (Blanco). Instalación en pared de mampostería con tubo corrugado. Conductores de alimentación y protección de 2,5mm <sup>2</sup> ES07Z1-K (AS) libre de halógenos, no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida. Teniendo en cuenta en el precio unitario una distancia media de conductores del punto de colocación al cuadro de mando y protección de para cada toma de 15m. Totalmente instalada y funcional.	121	50 €	6050 €
1.02	ud	<b>Luminaria fluorescente 4x14W Philips TBS165</b> Suministro e instalación de punto de alimentación con luminaria fluorescente de 4x14W Philips TBS165 color blanco. 4 lámparas tipo TL5, potencia de lámpara 14W, color de luz 840 (blanco frío 4000K), sistema óptico C6 (óptica alto brillo doble parabólica cerrada), conexión PIP, clase de seguridad CL1, IP20, IK02, protección contra inflamación F (Adecuada para el montaje en superficies normalmente inflamables). Instalación en falso techo con agujero de 60x60cm. Conductores de alimentación y protección de 1,5mm <sup>2</sup> ES07Z1-K (AS) libre de halógenos, no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida. Teniendo en cuenta en el precio unitario una distancia media de conductores del punto de colocación al cuadro de mando y protección para cada luminaria de 10m y el uso de 1 mecanismo interruptor BJC Serie Iris sin difusor (Blanco) por cada 20 luminarias. Totalmente instalada y funcional.	74	110 €	8140 €
1.03	ud	<b>Luminaria downlight 2x26W Philips Fugato Performance</b> Suministro e instalación de punto de alimentación con luminaria downlight Philips FBS271 2xPL-C/4P26W/830 color blanco. 2 lámparas tipo G24q-3, potencia de lámpara 26W, color de luz 830 (blanco cálido 3000K), sistema óptico C (espejo reflectante), conexión W, clase de seguridad CL1, IP20, IK02, protección contra inflamación F (Adecuada para el montaje en superficies normalmente inflamables), Instalación en falso techo con agujero de 24cm de diámetro. Conductores de alimentación y protección de 1,5mm <sup>2</sup> ES07Z1-K (AS) libre de halógenos, no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida. Teniendo en cuenta en el precio unitario una distancia media de conductores del punto de colocación al cuadro de mando y protección para cada luminaria de 12m y el uso de 1 mecanismo interruptor BJC Serie Iris sin difusor (Blanco) por cada 15 luminarias. Totalmente instalada y funcional.	52	130 €	6760 €
1.04	ud	<b>Detector de presencia esférico BJC Serie Iris 18555</b> Suministro e instalación de detector de presencia esférico BJC Serie Iris 18555 color blanco. Ángulo detección 180° horizontal/60° vertical Temporización de 4 seg. a 10 min. Alimentación 230 V +6% / -10%. Alcance (1,2-2,2 m. de altura de montaje) max. 8 m. para movimiento lateral aprox. 3 m. para movimiento frontal. Nivel crepuscular de 5 a 1000 Lux. Capacidad de contacto (2 hilos, salida triac): - Incandescente/halógenas 40 - 300 W max. Carga mínima 40W. Instalación en montaje empotrado en caja de mecanismos estándar en falso techo. Teniendo en cuenta en el precio unitario una distancia media de conductores del punto de colocación a la caja de empalme y derivación de las luminarias de 3m. Totalmente instalado y funcional.	14	25 €	350 €
1.05	ud	<b>SAI 6kVA Delta Ampron RT</b> Suministro e instalación de SAI 6kVA Delta Serie Ampron RT. Tensión de salida 200/208/220/230 (defecto)/240 Vac (monofásica), THD<2% (carga lineal), regulación de tensión ± 1% (estático), ± 2% (típico), frecuencia 50 o 60 ± 0.05 Hz, capacidad de sobrecarga 106-110%: 10minutos; 111-125% 5minutos; 126-150%: 30 segundos, conexión eléctrica por bloque de terminales, factor cresta 3:1. Baterías con tensión nominal 240V DC, corriente máxima de carga de 4 A, eficiencia 92% (plena carga). Instalado en Armario Rack 18U 19" de acero laminado, con acabado en pintura color negro fosfórica anti óxido con puerta delantera con cerradura y juego de 2 llaves, entradas de cables en el panel inferior, paneles laterales desmontables, grado de protección IP20, capacidad de carga estática de 100Kg. Conductores de alimentación y protección de 2,5mm <sup>2</sup> ES07Z1-K (AS) libre de halógenos, no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida. Teniendo en cuenta en el precio unitario una distancia media de conductores del punto de colocación al cuadro de mando y protección de 20m. Totalmente instalado y funcional.	1	1950 €	1950 €

1.06	ud	<b>Switch de red de 48 puertos 3Com 2250 Plus</b> Suministro e instalación de switch de red de 48 puertos 3Com 2250 Plus. Layer 2 10/100 Ethernet con 48 puertos de 10/100 + 2 x Combo Gigabit SFP. Instalado en Armario Rack 18U 19" de acero laminado, negro, con cerradura, entradas de cables en el panel inferior, grado de protección IP20, capacidad de carga estática de 100Kg. Conductores de alimentación y protección de 1,5mm <sup>2</sup> ES07Z1-K (AS) libre de halógenos, no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida. Teniendo en cuenta en el precio unitario una distancia media de conductores del punto de colocación al cuadro de mando y protección de 20m. Totalmente instalado y funcional.	2	326 €	652 €
1.07	ud	<b>Envolvente para cuadro Legrand XL3 125</b> Suministro e instalación de envolvente para cuadro industrial de 4x18 módulos Legrand XL3 125. Intensidad máxima admisible 125A, caja metálica de superficie de 450x575x147mm, chasis con los perfiles DIN de 48 módulos y placas cubrebornas. Resistencia al fuego según norma CEI 60695-2 750o/5s, chasis extraíble con raíles montados, protección IP40 e IK08. Incluye instalación de los interruptores automáticos correspondientes y su cableado. Totalmente instalado y funcional.	1	62 €	62 €
1.08	ud	<b>Envolvente para cuadro Legrand XL3 400</b> Suministro e instalación de envolvente para cuadro industrial de 4x18 módulos Legrand XL3 400. Intensidad máxima admisible 400A, caja metálica de superficie de 750x575x175mm, chasis con los perfiles DIN de 48 módulos y placas cubrebornas. Resistencia al fuego según norma CEI 60695-2 750o/5s, chasis extraíble con raíles montados, protección IP40 e IK08. Incluye instalación de los interruptores automáticos correspondientes y su cableado. Totalmente instalado y funcional.	2	362 €	724 €
1.09	m	<b>Bandeja perforada 60x150mm Unex 66150</b> Suministro e instalación de bandeja perforada de 60x150mm Unex 66150 con tapa lisa Unex 66152. Teniendo en cuenta en el precio unitario que se usarán de media por cada 10 metros lineales instalados, 3 soportes aislantes verticales, 2 curvas planas de 90°, 0.25 derivaciones en T y 10m de cable de acero de 8mm para montaje suspendido. Totalmente instalada y funcional.	423	15 €	6345 €
1.10	ud	<b>Luminaria 1x315W Philips Megalux 4ME350</b> Suministro e instalación de punto de alimentación con luminaria de gran altura 1x315W Philips Megalux 4ME350 Color negro. Lámpara tipo CDM-TPMW, potencia de lámpara 315W, color de luz 830 (blanco cálido 3000K), sistema óptico C (espejo reflectante), conexión W, clase de seguridad CLI, IP20, IK02, protección contra inflamación F (Adecuada para el montaje en superficies normalmente inflamables), Instalación suspendida por cable de acero de 8mm de diámetro. Conductores de alimentación y protección de 2,5mm <sup>2</sup> ES07Z1-K (AS) libre de halógenos, no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida. Teniendo en cuenta en el precio unitario una distancia media de conductores del punto de colocación al cuadro de mando y protección para cada luminaria de 12m. Totalmente instalada y funcional.	18	210 €	3780 €
1.11	ud	<b>Interruptor automático 2x40A Legrand DMX3</b> [NOTA] Para evitar redundancia y trabajo repetitivo e infructuoso, se indica esta referencia como ejemplo de las que deberían estar en el presupuesto, que son todos los interruptores automáticos magnetotérmicos que incluye la instalación, con su precio, cantidad y características de intensidad máxima admisible individuales. Suministro e instalación de Interruptor automático magnetotérmico 2x40A Legrand DMX3, encapsulado en caja moldeada instalado en carril DIN, intensidad nominal de 40A, unipolar + neutro, curva C y poder de corte de 10kA. Totalmente instalado y funcional.	8	52 €	416 €
1.12	ud	<b>Interruptor diferencial 2x40A 30mA Legrand DV</b> [NOTA] Para evitar redundancia y trabajo repetitivo e infructuoso, se indica esta referencia como ejemplo de las que deberían estar en el presupuesto, que son todos los interruptores diferenciales que incluye la instalación, con su precio, cantidad y características de intensidad máxima admisible y sensibilidad individuales. Suministro e instalación de Interruptor diferencial 2x40A, 30mA Legrand DMX3, encapsulado en caja moldeada instalado en carril DIN, intensidad nominal de 40A, unipolar + neutro, sensibilidad de 30mA. Totalmente instalado y funcional.	10	33 €	330 €
1.13	m	<b>Cable 150mm<sup>2</sup> Top Cable Toxfree ES07Z1-K (AS) Negro</b> [NOTA] Para evitar redundancia y trabajo repetitivo e infructuoso, se indica esta referencia como ejemplo de las que deberían estar en el presupuesto, que son todos los cables de alimentación a máquinas individuales, con su precio, cantidad y características de calibre individuales. Suministro e instalación de cable de 150mm <sup>2</sup> ES07Z1-K (AS) color negro, libre de halógenos, no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida, temperatura máxima del conductor: 70°C, radio de curvatura estático: 5x2,5mm <sup>2</sup> Totalmente instalado y funcional.	80	15 €	1200 €

2	<b>Capítulo II: Maquinaria</b>				
2.01	ud	<b>Maquina de secado de polvo Hengli HSA1508-0711NH</b> Suministro e instalación de máquina de secado Hengli modelo HSA1508-0711NH con temperatura máxima de 1100°C, temperatura nominal de 1050°C, ancho de la cinta interna de 350mm/14", altura interna de 80mm/3", longitud de horneado de 1800mm, 6 zonas de control, velocidad de la cinta interior de 30-200mm (1.2"-8")/min, uniformidad de temperatura interna de +2°C, peso máximo de 1100kg, sistema automático de perfilado de temperatura, sistema de monitorización propio, limpieza de cinta por ultrasonidos totalmente instalada y funcionando.	1	10 000€	10 000€
2.02	ud	<b>Maquina de compresión en tabletas Unimach YUJ-17BZ</b> Suministro e instalación de máquina de prensado Unimach modelo YUJ-17BZ con producción de 5-50kg/hora, potencia de motor = 4kW, alimentación:240V/50Hz, dimensiones de 2820mm de largo, 1530mm de ancho y 1540mm de alto, 500kg de peso, controlador PLC de alta velocidad, interfaz hombre-máquina con operación manual, fabricado en acero inoxidable, presión máxima ejercida de 100kN con fase pre-prensionado a 16kN totalmente instalada y funcionando.	1	11 500€	11 500 €
2.03	ud	<b>Maquina verificación de dureza de tabletas Unimach YJX220B</b> Suministro e instalación de máquina de verificación de dureza de tabletas modelo Unimach YJX-220B con capacidad de procesado de 50kg/hora o 120 000 pastillas por hora, alimentación:240V/50Hz, tamaño de verificación de tabletas de entre 3mm y 12mm de diámetro, potencia de motor de 0.6kW, dimensiones de 1400mm de largo, 650mm de ancho y 1250mm de alto, peso de 125kg, presión aire de 6bares totalmente instalada y funcionando	1	10 500€	10 500€
2.04	ud	<b>Maquina de revestimiento de tabletas Unimach BGB80</b> Suministro e instalación de máquina de revestimiento Unimach modelo BGB80 con capacidad 80kg y consumo de 1.5kW, velocidad de rotación del tambor de entre 2 revoluciones por minuto a 16 revoluciones por minuto, diámetro de tambor giratorio de 930mm, consumo de pistola de pintura 0.05kW, presión de pintura de entre 0.29 MPa y 0.39MPa totalmente instalada y funcionando	1	17 500€	17 500€
2.05	ud	<b>Maquina de sellado de blisters Unimach DPK-260H2</b> Suministro e instalación de máquina de sellado de blisters Unimach modelo DPK-260H2 con capacidad 50kg y consumo de 3.5kW, velocidad de giro de rollo de PVC de entre 2 revoluciones por minuto a 16 revoluciones por minuto, velocidad de giro de rollo de aluminio de entre 4 revoluciones por minuto a 17 revoluciones por minuto, profundidad de terminales calientes de cabezal móvil de 12mm, procesado máximo de 120000 pastillas/hora totalmente instalada y funcionando	1	20 000€	20 000€
2.06	ud	<b>Maquina de empaquetado Huan Yuan HTZ200</b> Suministro e instalación de máquina de empaquetado Huan Yuan modelo HTZ200 consumo de 2.7kW, velocidad de rotación del alimentador de cartón de entre 30 revoluciones por minuto a 120 revoluciones por minuto, producción de 100 a 200 cajas por minuto de dimensiones máximas de 55-180mm x 35-85mm x 14-60mm totalmente instalada y funcionando	1	22 000€	22 000€
2.07	ud	<b>Cinta transportadora TEMPO de 1.2m</b> Suministro e instalación de cinta de transporte TEMPO de longitud 1.2 m con capacidad 50kg y consumo de 0.56kW, velocidad de avance de la cinta de entre 0.3m/s a 0.5m/s, anchura de cinta de 630mm, cubierta adecuada para transporte de bienes destinados a consumo humano, de color negro totalmente instalada y funcionando	2	1 200€	2 400€
2.08	ud	<b>Cinta transportadora TEMPO de 2.2m</b> Suministro e instalación de cinta de transporte TEMPO de longitud 2.2 m con capacidad 50kg y consumo de 0.56kW, velocidad de avance de la cinta de entre 0.3m/s a 0.5m/s, anchura de cinta de 630mm, cubierta adecuada para transporte de bienes destinados a consumo humano, de color negro totalmente instalada y funcionando	1	1 800€	1 800€
2.09	ud	<b>Cinta transportadora TEMPO de 4.5m</b> Suministro e instalación de cinta de transporte TEMPO de longitud 4.5 m con capacidad 50kg y consumo de 0.56kW, velocidad de avance de la cinta de entre 0.3m/s a 0.5m/s, anchura de cinta de 630mm, cubierta adecuada para transporte de bienes destinados a consumo humano, de color negro totalmente instalada y funcionando	3	3 100€	9 300€

2.10	ud	<b>Robot ABB IRB 260</b> Suministro e instalación de robot pick and place modelo ABB IRB 260 con capacidad 80kg y consumo de 1.5kW, velocidad de rotación del tambor de entre 2 revoluciones por minuto a 16 revoluciones por minuto, diámetro de tambor giratorio de 930mm, consumo de pistola de pintura 0.05kW, presión de pintura de entre 0.29MPa y 0.39MPa, incluye unidad de control IRC5, totalmente instalada y funcionando	1	3 400€	3 400€
2.11	ud	<b>Robot ABB IRB 4400</b> Suministro e instalación de robot pick and place modelo ABB IRB 4400 con capacidad 80kg y consumo de 1.5kW, velocidad de rotación del tambor de entre 2 revoluciones por minuto a 16 revoluciones por minuto, diámetro de tambor giratorio de 930mm, consumo de pistola de pintura 0.05kW, presión de pintura de entre 0.29MPa y 0.39MPa, incluye unidad de control IRC5, totalmente instalada y funcionando	1	7 200€	7 200€
<b>3 Capítulo III: Automatización y control</b>					
3.01	ud	<b>Tarjeta de adquisición de datos Eagle NET-26C y bus Ethernet para las máquinas</b> Suministro e instalación de tarjeta de adquisición de datos de Eagle Technologies modelo NET-26C con interfaz 10/100 Ethernet, 16 canales A/D con resolución de 16-bit, muestreo de A/D a 250kHz, rango de tensión de A/D ±10V, 24 canales DIO, fuente de alimentación 9V DC 1A Universal AC PSU, carcasa azul en ABS, indicador LED de encendido y Ethernet, aislamiento de ruido de PC, soporte para sistemas operativos Windows Vista/2000/XP & Linux y soporte para lenguajes de desarrollo C++, Borland Delphi, Borland C++ builder, Visual Studio .NET, Testpoint, Labview, Agilent VEE, WaveView y EDRE. Incluye cableado con cables y conectores Ethernet CAT5 desde los conectores de cada máquina hasta la tarjeta de adquisición de datos y el Network Switch y el CP industrial Siemens modelo SIMATIC IPC547, totalmente instalada y funcionando.	1	1 495€	1 495€
3.02	ud	<b>PC industrial Siemens SIMATIC IPC547</b> Suministro e instalación de PC industrial de Siemens, modelo SIMATIC IPC547E, con procesadores Intel Core i de 4º generación, configuración RAID1 y RAID5 con disco duro "hot swap", LED frontales de estado y alarma para señalar estados del sistema críticos, discos duros SSD de hasta 1TB, alimentación AC redundante, sistema operativo preinstalado y activado para puesta en marcha rápida, slots de ampliación PCI y PCI-Express, tapa frontal y puerta frontal cerrables, protección contra polvo mediante ventilación por sobrepresión con ventilador frontal y filtro de polvo, diseñado para funcionar las 24 horas, memoria ECC, interfaz PROFIBUS DP/MPI y PROFINET totalmente instalada y funcionando.	1	4 100€	4 100 €
3.03	ud	<b>Tarjeta DeviceNet PCI Softing CAN-AC1-PCI/DN y bus de datos para los robots</b> Suministro e instalación de tarjeta Tarjeta DeviceNet PCI Softing CAN-AC1-PCI/DN, conector de 5 pinos de estilo abierto, instalada en el PC industrial Siemens modelo SIMATIC IPC547. Incluye cableado de comunicación de bus DeviceBus conectado con los robots ABB de la instalación, totalmente instalada y funcionando.	1	4 100€	4 100 €

Código	Descripción	Precio total
1	<b>Capítulo I: Instalación Eléctrica</b>	36 760 €
2	<b>Capítulo II: Maquinaria</b>	115 600 €
3	<b>Capítulo III: Automatización y control</b>	5 495 €
4	<b>Total costes:</b>	157 855€