



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA  
OFICINA TÉCNICA 23-03

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

***Ingenieros:***

David Antón Sánchez, colegiado:100283214  
Alvaro Ferrán Cifuentes, colegiado:100282637

***Revisado por:***

Ramón Catalina Calle  
José Isidro Santos García

***Fecha:*** Fecha de entrega

## Índice

<b>I Memoria</b>	<b>2</b>
<b>1 Objetivo</b>	<b>3</b>
<b>2 Ubicacion</b>	<b>3</b>
<b>3 Antecedentes</b>	<b>3</b>
<b>4 Normativa</b>	<b>3</b>
<b>5 Descripción general</b>	<b>4</b>
<b>6 Elementos del sistema</b>	<b>5</b>
6.1 Instalación eléctrica . . . . .	5
6.1.1 Red de suministro . . . . .	5
6.1.2 Previsión de potencia . . . . .	5
6.1.3 Cuadro General de Mando y Protección y cuadros secundarios . . . . .	6
6.1.4 Instalación eléctrica de la oficina . . . . .	6
6.1.5 Instalación eléctrica de la zona de fabricación y almacén . . . . .	10
6.2 Maquinaria . . . . .	12
6.2.1 Máquina de secado de polvo . . . . .	12
6.2.2 Máquina de compresión en tabletas . . . . .	13
6.2.3 Máquina de verificación de dureza de tabletas . . . . .	14
6.2.4 Máquina de revestimiento de tabletas . . . . .	15
6.2.5 Máquina de sellado de blisters . . . . .	16
6.2.6 Máquina de empaquetado . . . . .	17
6.2.7 Cintas de transporte . . . . .	18
6.2.8 Robot pick and place . . . . .	19
6.2.9 Robot de paletizado . . . . .	20
6.2.10 Tarjeta de adquisición de datos . . . . .	21
6.2.11 PC industrial Siemens . . . . .	22
<b>7 Sistema propuesto</b>	<b>23</b>
<b>8 Flujograma</b>	<b>24</b>
<b>9 Firmas de los ingenieros</b>	<b>25</b>
<b>10 Anexos</b>	<b>26</b>
10.1 Anexo de cálculos: . . . . .	26
10.1.1 Cálculos de la Instalación eléctrica . . . . .	26
10.1.2 Cálculo de las instalaciones de automatización . . . . .	26
10.1.3 Instalaciones de seguridad . . . . .	26
10.2 Anexo de código . . . . .	27
10.3 Anexo de catálogos . . . . .	30
10.3.1 Máquina de secado de polvo . . . . .	30
10.3.2 Máquina de compresión en tabletas . . . . .	31
10.3.3 Máquina de verificación de dureza de tabletas . . . . .	32

10.3.4 Máquina de revestimiento de tabletas . . . . .	33
10.3.5 Máquina de sellado de blisters . . . . .	34
10.3.6 Máquina de empaquetado . . . . .	35
10.3.7 Cintas de transporte . . . . .	36
10.3.8 Robot pick and place . . . . .	37
10.3.9 Robot de paletizado . . . . .	38
10.3.10 Tarjeta de aquisición de datos . . . . .	39
10.3.11 PC industrial Siemens . . . . .	40
<b>II Planos</b>	<b>41</b>
<b>III Pliego de Condiciones</b>	<b>42</b>
<b>11 Pliego de condiciones técnicas</b>	<b>43</b>
11.1 Objetivo del pliego . . . . .	43
11.2 Condiciones instalación eléctrica . . . . .	43
11.3 Condiciones maquinaria . . . . .	43
<b>12 Pliego de procesos de ejecución</b>	<b>47</b>
12.1 Objetivo del pliego . . . . .	47
12.2 Transporte de elementos . . . . .	47
12.3 Colocación de máquinas . . . . .	47
12.4 Conexionado de máquinas . . . . .	47
<b>13 Firmas de los ingenieros</b>	<b>48</b>
<b>IV Presupuesto</b>	<b>49</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**

La nave industrial 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.

## 6 Elementos del sistema

### 6.1 Instalación eléctrica

#### 6.1.1 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

El suministro 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. La instalación será existente, 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 de instalación existente y que los fusibles instalados en la CGP son de 350A, se establece una **potencia máxima admisible en la instalación de 243kW**

#### 6.1.2 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].

#### **6.1.3 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 omnipolar 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 omnipolar, 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]

#### **6.1.4 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

La distribución

### **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 Amplon 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].**

#### **6.1.5 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. 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]

altura de las luminarias,

altura d elas tomas mecanismos tubos de aluminio

tomas de toros

tomas de máquinas

## 6.2 Maquinaria

### 6.2.1 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<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>. Tiene una uniformidad de temperatura de +2 grados centígrados 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.

- Conexionado mecánico:

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

- Conexionado eléctrico:

Se conectará a la toma de corriente mediante un cable de grosor suficiente para el amperaje consumido por la máquina. Éste tiene en su extremo una clavija de cinco pines, incluyendo tres pines de fase, un pin de neutro y un pin de conexión a tierra.

- Señal:

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

### 6.2.2 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. Se conecta a una red de 380V a 50Hz.

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.

- Conexión mecánico:

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

- Conexión eléctrico:

Se conectará a la toma de corriente mediante un cable de grosor suficiente para el amperaje consumido por la máquina. Éste tiene en su extremo una clavija de cinco pines, incluyendo tres pines de fase, un pin de neutro y un pin de conexión a tierra.

- Señal:

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

### 6.2.3 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 usuarios.

Es capaz de testear hasta 120 000 capsulas 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 a la toma de corriente mediante un cable de grosor suficiente para el amperaje consumido por la máquina. Éste tiene en su extremo una clavija de cinco pines, incluyendo tres pines de fase, un pin de neutro y un pin de conexión a tierra.

- Señal:

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

#### 6.2.4 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 rodar 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 a la toma de corriente mediante un cable de grosor suficiente para el amperaje consumido por la máquina. Éste tiene en su extremo una clavija de cinco pines, incluyendo tres pines de fase, un pin de neutro y un pin de conexión a tierra.

- Señal:

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

#### 6.2.5 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 el nombre y demás detalles 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 a la toma de corriente mediante un cable de grosor suficiente para el amperaje consumido por la máquina. Éste tiene en su extremo una clavija de cinco pines, incluyendo tres pines de fase, un pin de neutro y un pin de conexión a tierra.

- Señal:

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

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

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.

- Conexionado mecánico:

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

- Conexionado eléctrico:

Se conectará a la toma de corriente mediante un cable de grosor suficiente para el amperaje consumido por la máquina. Éste tiene en su extremo una clavija de cinco pines, incluyendo tres pines de fase, un pin de neutro y un pin de conexión a tierra.

- Señal:

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

#### 6.2.7 Cintas de transporte



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 a la toma de corriente mediante un cable de grosor suficiente para el amperaje consumido por la máquina. Éste tiene en su extremo una clavija de cinco pines, incluyendo tres pines de fase, un pin de neutro y un pin de conexión a tierra.

- Señal:

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

### 6.2.8 Robot pick and place

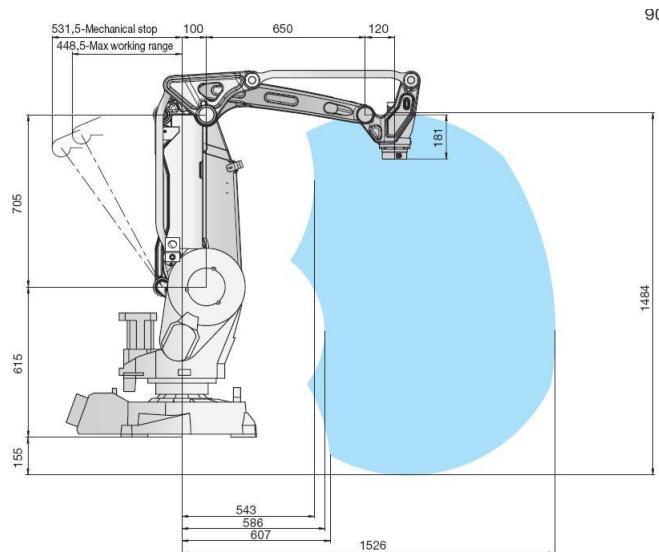


ABB IRB 260

- Conexionado mecánico:

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

- Conexionado eléctrico:

Se conectará a la toma de corriente mediante un cable de grosor suficiente para el amperaje consumido por la máquina. Éste tiene en su extremo una clavija de cinco pines, incluyendo tres pines de fase, un pin de neutro y un pin de conexión a tierra.

- Señal:

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

### 6.2.9 Robot de paletizado

IRB 4400/L10 and 4400/L30

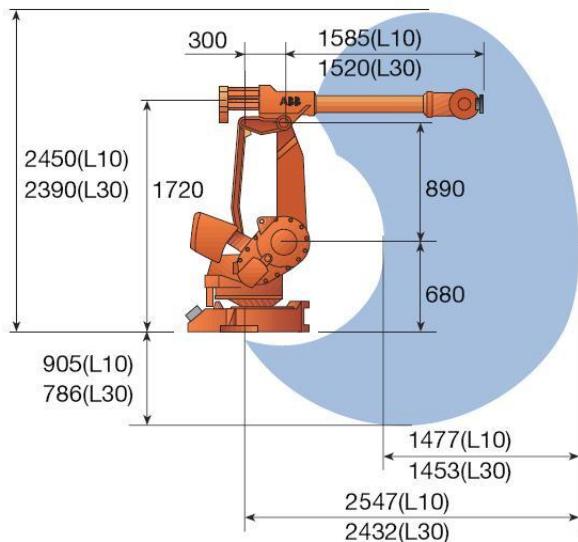


ABB IRB 4400

- Conexionado mecánico:

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

- Conexionado eléctrico:

Se conectará a la toma de corriente mediante un cable de grosor suficiente para el amperaje consumido por la máquina. Éste tiene en su extremo una clavija de cinco pines, incluyendo tres pines de fase, un pin de neutro y un pin de conexión a tierra.

- Señal:

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

### 6.2.10 Tarjeta de adquisición de datos



©2006 Eagle Appliances SA (Pty) Ltd

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 por cable de red RJ-45 a todas las máquinas, que traen un puerto para el mismo, y recibe información de los diversos sensores. Una vez recibida se la retransmite al ordenador mediante otro cable igual para que tome las decisiones necesarias. Finalmente retransmite a los actuadores de las máquinas la órdenes del PC para continuar con el proceso de manera óptima.

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.

- Conexionado mecánico:

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

- Conexionado eléctrico:

Se conectarán la fuente de alimentación de 9V DC mediante un cable de alimentación simple a un enchufe de 220V AC a 50Hz

- Señal:

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

### 6.2.11 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 en consecuencia. Tiene un sistema operativo Linux Debian 6 que cumple con el estándar POSIX.

- Conexionado mecánico:

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

- Conexionado eléctrico:

Se conecta a un enchufe de 220V AC a 50Hz

- Señal:

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

Se puede controlar y monitorizar desde los ordenadores de la oficina.

## 7 Sistema propuesto

Cuando el horno emita una señal de aviso un operario procederá a llenar el depósito de dicho horno con la materia prima. Una vez lleno, el horno libera el polvo uniformemente sobre una cinta transportadora recubierta por un material lavable y desinfectable, adecuada para entrar en contacto con componentes destinados a consumo humano.

Esta lo transporta por el horno a una velocidad de entre 30 y 200mm por minuto, dependiendo del tamaño de las pastillas, y por tanto de la cantidad de polvo. El horno lleva una mezcla de gases N<sub>2</sub> y H<sub>2</sub> a una temperatura recomendada de unos 1050°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 todo de la producción. Lleva también una interfaz para operarios que puede controlar todo, en caso de que fuera necesario tomar el control manual.

A la salida del horno el polvo es introducido en una máquina de compresión, donde es convertido en pastillas y se le imprime el nombre de la pastilla si fuera de aplicación. El tamaño y forma de las pastillas se deberá especificar e insertar el molde correspondiente, siendo de entre 3 y 12mm de diámetro las mismas.

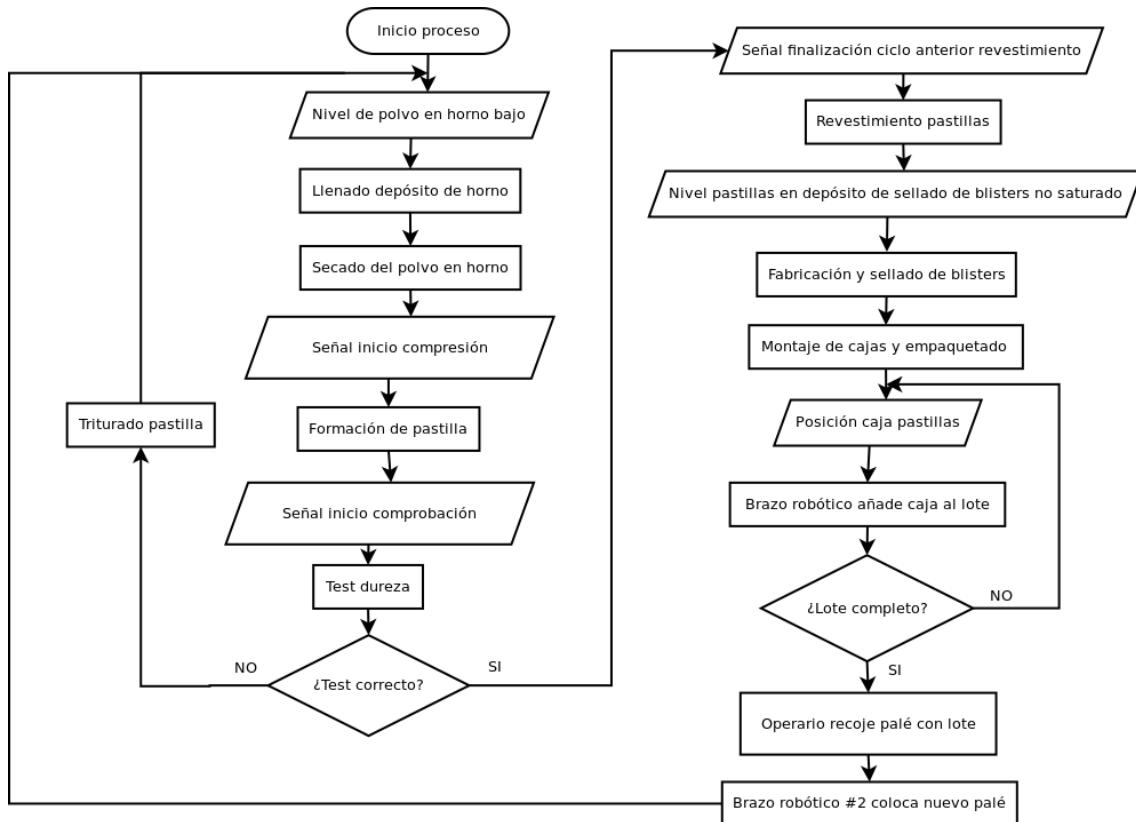
Acto seguido pasa por una máquina de comprobación. Esta primero limpia las pastillas con un flujo de aire a presión que elimina el polvo suelto que quede de la operación anterior. Tras ser colocadas en fila la máquina comprueba una a una todas las pastillas para verificar que ninguna se rompe por debajo de un umbral mínimo que garantice la integridad de la misma durante el transporte. También verifica 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 desecharadas se trituran y depositan en un recipiente para que el operario lo reintroduzca en el horno en la siguiente iteración y así minimizar el desperdicio de materia prima.

El resto de pastillas continúa hasta la máquina de revestimiento. Un depósito regulado acepta tabletas hasta llegar a un peso específico. Una vez alcanzada la cantidad máxima aceptable se vierte a un tambor giratorio para comenzar el proceso. Allí 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 conservarlas más tiempo, al endurecer así la capa exterior y evitar que se deshagan. 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 cuando las tabletas llegan a la máquina de formación de blisters. En esta máquina se dejan caer pastillas por una cinta hasta llenar un depósito, donde mediante un sensor indica el llenado. La selladora coloca 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 logo impreso 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 folleto y lo pliega hasta darle su forma característica. Finalmente introduce el folleto explicativo 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 palé para ser recogido por un operario y almacenado en una estantería. Un segundo brazo robótico ABB 4400 coje un palé de una pila de palés vacíos y lo coloca en la posición del anterior para el siguiente ciclo.

## 8 Flujoograma



## 9 Firmas de los ingenieros

Fdo. Alvaro Ferrán Cifuentes

Fdo. David Antón Sánchez

## 10 Anexos

### 10.1 Anexo de cálculos:

#### 10.1.1 Cálculos de la Instalación eléctrica

Diseño del cuadro general de protección y mando

Cálculo de las líneas de alimentación de cada máquina

Cálculo de las líneas para las tomas de corriente de uso general

Cálculo de las líneas para las tomas de corriente con SAI

Cálculo de las líneas para iluminación

Cálculo de las líneas para iluminación de emergencia

#### 10.1.2 Cálculo de las instalaciones de automatización

Sensores

Cuadro centralización de automatización

Rack con PC industrial conectado a la red de la fábrica

#### 10.1.3 Instalaciones de seguridad

Protección de las personas

Protección contra intrusión

## 10.2 Anexo de código

### 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 );

//-- Draw only "good" matches (i.e. whose distance is less than 3*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 );

```

```
//-- Draw lines between the corners (the mapped object in the scene - image_2
    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; }
```

## 10.3 Anexo de catálogos

### 10.3.1 Máquina de secado de polvo

#### 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

### 10.3.2 Máquina de compresión en tabletas

#### 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 pill/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

### 10.3.3 Máquina de verificación de dureza de tabletas



#### Basic Info.

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

**Finished Dosage Form:** Capsule

**Type:** Medicine Detecting Instrument

**Certification:** ISO

**Capacity:** 120000PCS/Hour

**Export Markets:** Global

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.

##### Technical 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

#### 10.3.4 Máquina de revestimiento de tabletas



##### 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

### 10.3.5 Máquina de sellado de blisters



#### 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)

### 10.3.6 Máquina de empaquetado

#### 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)

### 10.3.7 Cintas de transporte

#### 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	

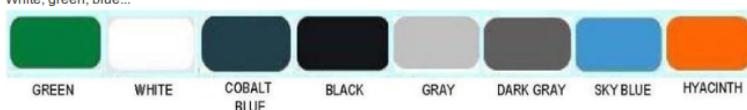
#### Additional Info.

<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> 

### 10.3.8 Robot pick and place

## IRB 260

### Specification

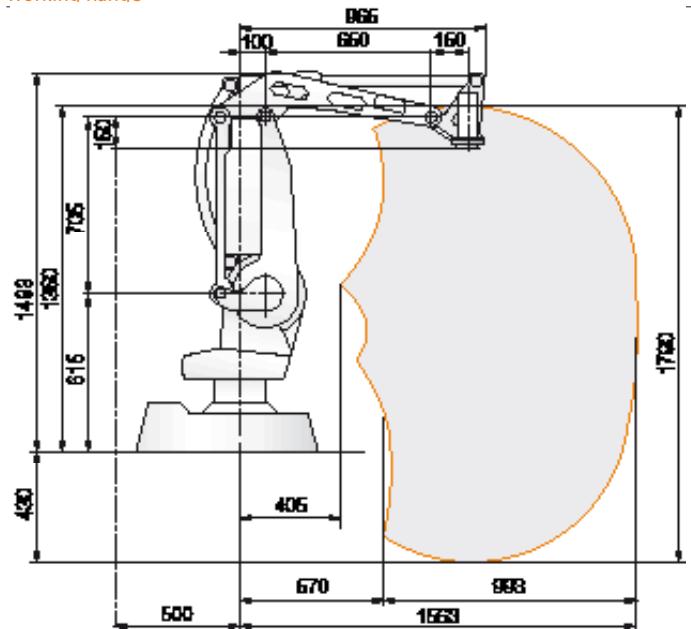
Handling capacity	30 kg
Reach	1.56 m
Load offset	300 mm
Number of axes	4
Integrated signal supply	23 poles, 50V DC 10 poles, 250V AC
Integrated air supply	1/3 inch hose, max 8 bar
IRC5 Controller variants	Single cabinet, Dual cabinet, Panel mounted
<b>Performance</b>	
Position repeatability	0.1 mm
Axis 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°
<b>Max Velocity</b>	
Axis 1	153°/s
Axis 2	175°/s
Axis 3	153°/s
Axis 6	342°/s
<b>Physical</b>	
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

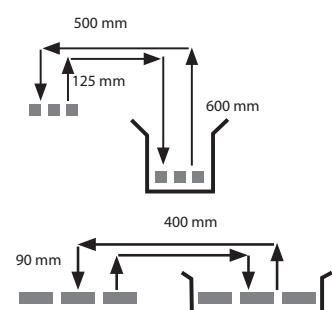
Data and dimensions may be changed without notice

### Working Range



### Pack Cycle

125/500/600 mm	35-40 cycles at 20 kg
90/400/90 mm	50-60 cycles at 10 kg

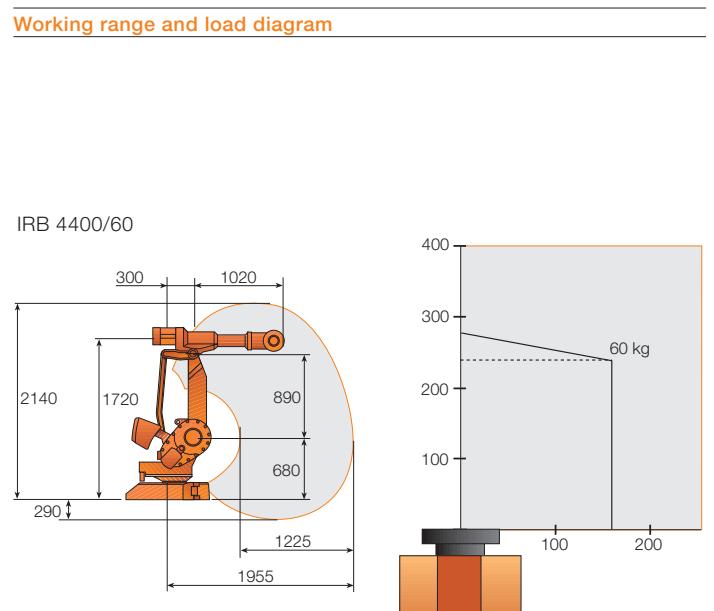


### 10.3.9 Robot de paletizado

## 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
Emmission	
	EMC/EMI-shielded
Data and dimensions may be changed without notice	



### 10.3.10 Tarjeta de aquisición de datos



©2006 Eagle Appliances SA (Pty) Ltd

#### NET-26C

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

MSRP Starting Price: \$ 1,095.00

##### 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:

- Ideal for applications where remote or distributed I/O is required
- Access the unit from multiple PC's on the network
- Small lightweight design
- Plastic ABS housing with rubber feet
- LED indicator for power and Ethernet
- Isolated from the noisy PC environment
- Ethernet patch cable included

This product is also available in a BNC version with onboard BNC connectors. Click here for more information on the BNC version: [NET-26-BNC](#).

##### 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:

- C++
- Borland Delphi
- Borland C++ builder
- Visual Studio .NET
- Testpoint
- Labview
- Agilent VEE
- WaveView and EDRE Software are supplied **ABSOLUTELY FREE!**

### 10.3.11 PC industrial Siemens



#### 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**

**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 necesaria para la correcta ejecución del presente proyecto “Instalación eléctrica y automatización de una fábrica de complementos alimenticios”.

### 11.2 Condiciones instalación eléctrica

### 11.3 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.

## **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 recta 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>Capítulo I: Iluminación</b>					
1.01					
<b>Capítulo II: Maquinaria</b>					
2.01	ud	<b>Maquina de secado de polvo modelo HSA1508-0711NH</b> Suministro e instalación de máquina de secado 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 modelo YUJ-17BZ</b> Suministro e instalación de máquina de prensado 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-presiónada a 16kN totalmente instalada y funcionando.	1	11 500€	11500 €
2.03	ud	<b>Maquina verificación de dureza de tabletas modelo YJX220B</b> Suministro e instalación de máquina de verificación de dureza de tabletas modelo 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 modelo BGB80</b> Suministro e instalación de máquina de revestimiento 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 0.29MPa y 0.39MPa totalmente instalada y funcionando	1	17 500€	17 500€
2.05	ud	<b>Maquina de sellado de blisters modelo DPK-260H2</b> Suministro e instalación de máquina de sellado de blisters 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 modelo HTZ200</b> Suministro e instalación de máquina de empaquetado 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 de transporte 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 de transporte 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 de transporte 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 pick and place modelo 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 totalmente instalada y funcionando	1	3 400€	3 400€
2.11	ud		<b>Robot de paletizado modelo 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 totalmente instalada y funcionando	1	7 200€	7 200€
<b>3 Capítulo III: Control</b>						
3.01	ud		<b>Tarjeta de adquisición de datos modelo NET-26C</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 totalmente instalada y funcionando.	1	1 095€	1 095€
3.02	ud		<b>Pc industrial Siemens modelo SIMATIC IPC547</b> Suministro e instalación de rack 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 €

Código	Unidad de medida	Descripción	Precio total
1		<b>Capítulo I: Iluminación</b>	
2		<b>Capítulo II: Maquinaria</b>	115 600€
3		<b>Capítulo III: Control</b>	5 195€
4		<b>Total costes:</b>	120 795€