



---

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Contrato de suministro e instalación de variadores de frecuencia en Cámaras de Frutas y Hortalizas 1 y 2 de MERCAGRANADA S.A. (Nº Expediente 6M/2016)

---

### Contenido

1ª.- OBJETO DEL CONTRATO .....	2
2ª.- JUSTIFICACIÓN DEL CONTRATO .....	2
3ª.- LUGAR DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO .....	3
4ª.- PLAZO DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO .....	3
5ª.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A INCLUIR EN LAS PROPOSICIONES .....	3
6ª.- DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS ACTUALES .....	4
7ª.- CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR DE LOS EQUIPOS A INSTALAR .....	4
8ª.MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO.....	8
9ª.MATERIALES QUE NO REUNAN LAS CONDICIONES .....	8
10ª. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	9
11ª.EQUIPOS Y MAQUINARIA .....	9
12ª.DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD .....	9
13ª.- PLAZO DE GARANTÍA .....	10
ANEXO I: Fotografías Estado actual.....	10
ANEXO II: Mediciones y precios Cuadro de precios. ....	12
ANEXO III: Planos .....	14

## 1ª.- OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del presente concurso es la instalación de variadores de frecuencia en los sistemas de generación de frío de las cámaras de conservación de las Naves de Frutas y Hortalizas instaladas en las Naves números 1 y 2 de la Unidad Alimentaria de MERCAGRANADA S.A. para conseguir un ahorro energético y una mayor eficiencia de las actuales instalaciones. Se deberán instalar los variadores de frecuencia, sus accesorios, elementos, así como se deberá prestar el servicio de instalación y puesta en marcha de lo instalado.

## 2ª.- JUSTIFICACIÓN DEL CONTRATO

La actuación consiste en la mejora de eficiencia energética de los dos sistemas frigoríficos de iguales características, con la implementación de sistemas Inverter para los compresores mediante variadores de frecuencia, condensación flotante e instalación de válvulas de expansión electrónicas.

Las aplicaciones industriales en las que se necesita una variación de velocidad son cada vez más frecuentes. La utilización de motores de corriente alterna en la mayoría de las aplicaciones es una realidad debido al casi inexistente mantenimiento de éstos. Aparte, el desarrollo experimentado por la electrónica de potencia y los microprocesadores permite variar la velocidad de estos motores de una forma sencilla, robusta y fiable, mediante los conocidos convertidores de frecuencia. Estos equipos electrónicos permiten modificar la tensión y frecuencia entregada a un motor de corriente alterna, modificando así la velocidad de éste.

### AHORRO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA POTENCIA CONSUMIDA:

Con la aplicación de la tecnología de variación de la velocidad se obtienen reducciones de consumo de los motores que, según las características operativas de las instalaciones, pueden alcanzar hasta un 50%, obteniendo, de ésta forma, la amortización de la instalación en cortos periodos de tiempo.

### AHORRO DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL MANTENIMIENTO:

Los equipos de regulación de velocidad, basados en convertidores de frecuencia, garantizan un uso racional de los motores, prolongando su vida de utilización y consiguiendo un rendimiento máximo en cualquier régimen de trabajo.

### OTROS AHORROS OBTENIDOS:

Estos equipos contribuyen a reducir la potencia demandada,

incrementando la disponible para otros usos, mediante un control eficaz de la energía.

Entre otras ventajas del convertidor de frecuencia se encuentra la minimización de las intensidades de arranque, evitando así caídas de tensión y anulando las paradas bruscas.

Con la reducción de la velocidad se consigue una clara reducción del ruido audible del motor.

### **3ª.- LUGAR DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO**

El presente contrato se desarrolla dentro de la Unidad Alimentaria de MERCAGRANADA, concretamente el suministro e instalación de variadores de frecuencia será en los equipos frigoríficos de las cámaras existentes en las Naves de Frutas y Hortalizas 1 y 2.

El contratista deberá coordinar la instalación de los equipos con la empresa mantenedora encargada de las instalaciones de frío industrial en la Unidad Alimentaria de MERCAGRANADA.

Además, durante el periodo de garantía, el adjudicatario estará obligado a acordar con la empresa mantenedora de equipos de frío de la Unidad Alimentaria de MERCAGRANADA, el cambio o reparación de los equipos, que por fallo de los mismos, se pudiesen producir, sin coste alguno para MERCAGRANADA S.A., incluyendo los medios auxiliares que fuesen necesarios para el cambio de equipos.

### **4ª.- PLAZO DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO**

El suministro de los equipos se debe producir antes de 1 mes a partir de su formalización en documento administrativo.

### **5ª.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A INCLUIR EN LAS PROPOSICIONES**

En el sobre B) Documentación técnica, se deberá presentar documentación acreditativa de la maquinaria propia o alquilada, disponible para la realización de los trabajos y de su cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguridad, ficha técnica de todos los equipos a instalar.

Asimismo, se deberá presentar además una relación de los principales servicios realizados en los últimos tres años que incluya importe,

fechas y el destinatario, público o privado, de los mismos, mediante una declaración del empresario. Estos trabajos tendrán que versar necesariamente sobre obras similares, en caso contrario quedarán excluidos.

Se deberá presentar además una relación de los principales repuestos valorados y stock recomendado.

Igualmente, habrá de incluirse en el sobre B) la descripción técnica de las mejoras ofertadas según modelo de anexo V) del Pliego de Condiciones Administrativas.

## **6ª.- DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS ACTUALES**

A continuación se describen los equipos, actualmente instalados en las 2 cámaras de Frutas y Hortalizas de MERCAGRANADA.

Características por sistema frigorífico:

- 1 Compresor semi-hermético BOCK HGX6/1410-4S con un consumo máximo de potencia de 42 Kw, 74 A
- 1 Condensador con 4 ventiladores axiales de doble velocidad de 4,0 A / 2,3 A por ventilador.
- 2 Evaporadores cúbicos de 30 Kw de capacidad frigorífica por evaporador.

## **7ª.- CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR DE LOS EQUIPOS A INSTALAR**

Para la instalación del sistema inverter en las cámaras frigoríficas actuales se propone un sistema de variador de frecuencia para el compresor y otro para el condensador.

El sistema estará controlado por una centralita electrónica para el control del sistema inverter del compresor y de la condensación flotante, maniobra del compresor, condensador y nuevas válvulas de expansión electrónicas ( 2 por cámara).

Por otro lado se renovará el cableado y será apantallado el cable de fuerza.

Será necesaria una nueva eléctrica al Nuevo cuadro, quedando el cuadro actual para control de ventiladores de evaporador, control de temperatura y desescarche.

A continuación se describen los elementos necesarios para la

implantación del sistema inverter en las cámaras:

### **Equipos y materiales a instalar por cámara:**

1. Un cuadro eléctrico integrando los siguientes equipos y elementos:
  - Armario eléctrico metálico de dimensiones adecuadas para contener todos los elementos
  - Sinóptico personalizado de la instalación
  - Interruptor general de corte en carga
  - Protección general con diferencial + magnetotérmico
  - Equipo de extracción de aire con protección diferencias y magnetotérmico
  - Regleta de iluminación interior de cuadro con interruptor magnetotérmico
  - Variador de frecuencia para compresor
  - Variador de frecuencia para condensador
  - Conjunto guardamotor para compresor con arranque Part-winding protegido con disyuntores magnetotérmicos
  - Conjunto guardamotor para ventiladores de condensador protegidos con disyuntores magnetotérmicos
  - Centralita electrónica para el control de Inverter de compresor y condensación flotante r
  - Drivers de control de válvulas de expansión electrónicas con sus correspondientes transformadores
  - Protecciones magnetotérmicas para maniobras (compresor, centralita, drives, etc.)
  - Maniobras para presostatos de baja, alta, aceite de compresores
  - Maniobra resistencia de cárter de compresor
  - Maniobra de arranque descargado
  - Maniobras de control de condensación
  - Selectores de paro-marcha
  - Señalizaciones de marcha y avería
2. Sondos de presión de baja y alta presión
3. Sondos de temperatura de aire
4. Dos válvulas de expansión electrónicas "paso a paso" dimensionadas para la capacidad de los evaporadores, con sondos de temperatura y presión.

5. Cableado en cable apantallado de sondas de presión y temperatura, motores de válvulas electrónicas.
  6. Cableado en cable apantallado de líneas de potencia de compresor.
  7. Cableado en cable apantallado de líneas de potencia de ventiladores de condensador
  8. Cableado de circuitos de maniobra de compresor y condensador.
- Mercado CE de los equipos a suministrar.

El variador de velocidad debe incluir las siguientes protecciones.

- Protección contra sobrecarga térmica del variador.
  - Protección contra sobrecarga térmica del convertidor y del motor .
  - Protección contra cortocircuito en el cable del motor
  - Protección contra cortocircuitos en el convertidor .
  - Protección contra fallos a tierra
- **NORMATIVA:**
    - CEM: Directiva EMC 2004/108/CE:
      - EN12016 Inmunidad , EN12015 Emisión
    - Seguridad: Directiva de baja tensión 2006/95/CE:
    - UNE-EN61010-1 Seguridad en equipos eléctricos
    - Directiva de maquinas 2006/42/CE:
      - UNE-EN 60204-1 Seguridad en máquinas .
    - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

## La Normativa

### Principales perturbaciones y soluciones - Armónicos

#### ■ IEC/EN 61800-3

- Normativa Internacional para variadores de velocidad
- Hace referencia a la IEC 61000-3-2 , informe técnico IEC 61000-3-4 y IEC 61000-3-12

#### ■ IEEE 519

- Prácticas recomendadas y requerimientos para el control de los armónicos en sistemas de potencia eléctrica
- Guía de utilización.

## Protecciones BT

### Protecciones asociadas a los VV - Resumen

Protección a asegurar	Protección generalmente asegurada por el variador	Protección exterior
Sobrecarga del cable	Sí = (1)	Inútil si (1)
Sobrecarga del motor	Sí = (2)	Inútil si (2)
Cortocircuito aguas abajo	Sí	
Calentamiento del variador	Sí	
Sobretensión	Sí	
Bajada de tensión	Sí	
Corte de fase	Sí	
Cortocircuito aguas arriba		Interruptor automático (disparo por cortocircuito)
Defecto interno		Interruptor automático (disparo por cortocircuito y sobrecarga)
Defecto a tierra aguas abajo (contacto indirecto)	Autoprotección del variador	DDR $\geq$ 300 mA
Defecto por contacto directo		DDR $\leq$ 30 mA

## Principales perturbaciones y soluciones - Armónicos

### IEEE 519

#### Límites de distorsión en corriente IEEE519 -1992

	Máxima distorsión armónica en %					
	Rango Armónico					
$I_{sc}/I_L$	<11	11≤h<17	17≤h<23	23≤h<35	35≤h	THD (I)
<20*	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
20<50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
50<100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
100<1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
>1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0

Donde:

$I_{sc}$  = Máxima corriente de cortocircuito en el punto de conexión común (PCC).

$I_L$  = Máxima corriente de la instalación (fundamental) en el PCC.

Las propuestas deberán acompañarse de catálogos, folletos, etc. de lo ofrecido, documentación que deberá ilustrar sobre la forma de operar de los elementos, su funcionamiento, sus aplicaciones, su mantenimiento, sus dispositivos especiales, etc. Especialmente se

deberán indicar los mantenimientos, suministros y repuestos necesarios para su adecuado funcionamiento, con sus respectivos costos.  
Información y documentación técnica requerida

La mínima información técnica que se entregara será.

- Planos dimensionales certificados de todos los equipos a suministrar, así como requerimientos adicionales para el montaje.
- Detalles técnicos de los suministros incluyendo:
  - Listado completo de piezas, los materiales que las conforman y su codificación.
  - Requerimientos necesarios para el montaje del equipo.
- Instrucciones detalladas para el montaje de los equipos.
- Instrucciones detalladas para la puesta en servicio de los equipos.
- Manual de hardware, firmware, detalle de mantenimiento preventivo, lista de repuestos necesarios para 10 años (filtros, ventiladores, condensador, tarjetas electrónicas, etc).
- Boletín de instalación en cumplimiento del REBT y toda la documentación necesaria para su legalización.

## **8ª.MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO**

En el supuesto de utilización de algún material que, sin expresa especificación en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán en todo caso, de primera calidad y estarán sometidos a las condiciones establecidas en las Normas y Reglamentos o Instrucciones aludidas en otro apartado de este Pliego y siempre con la aprobación de MERCAGRANADA antes de su utilización.

## **9ª.MATERIALES QUE NO REUNAN LAS CONDICIONES**

Cuando los materiales no fuesen de la calidad definida en este Pliego, o no reuniesen las condiciones en él exigidas, o, en fin, cuando a falta de prescripciones expresas se reconociera o demostrara que no fuesen adecuados para el objeto de su función, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que, a costa de éste, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sirvan perfectamente para el fin a que se destinan.

Si los materiales fuesen defectuosos pero aceptables a juicio de la Propiedad, representado por la Dirección Facultativa, podrán ser recibidos con la consiguiente rebaja de precios establecida contradictoriamente, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros que reúnan las condiciones.

## **10ª. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

La recepción de los materiales tendrá en todo caso, carácter provisional hasta que se compruebe su comportamiento en obra, y no excluirá al Contratista de las responsabilidades sobre la calidad de los mismos, que subsistirá hasta que sean definitivamente recibidas las obras en que hayan sido empleadas.

Con carácter general todos los materiales utilizados cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes del presente Pliego. En todo caso, se cumplirá lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

## **11ª.EQUIPOS Y MAQUINARIA**

Los equipos y maquinaria a emplear presentarán y cumplirán con la norma vigente que les sea aplicable de la Delegación de Industria Local o Departamento correspondiente, presentando en buen estado de conservación, no presentando un peligro para el propio trabajador o terceros.

El contratista obligatoriamente dispondrá así mismo del correspondiente seguro de cuantía necesaria para poder ser autorizado su acceso al recinto de obras afectado.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción y de residuos de construcción y demolición.

## **12ª.DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD**

Los equipos suministrados cumplirán el nuevo Reglamento para Instalaciones Frigoríficas RD 138/2011 establece las condiciones que deben

cumplir las instalaciones frigoríficas para garantizar la seguridad de las personas y los bienes, así como la protección del medio ambiente.

### **13ª.- PLAZO DE GARANTÍA**

EL Plazo de garantía será mínimo de VENTICUATRO MESES desde la recepción de los equipos.

Durante este período será de cuenta del contratista la reparación de todos los desperfectos que sean imputables a la instalación o equipos incluyendo los derivados del coste que pudiese repercutir la empresa mantenedora de equipos frigoríficos de MERCAGRANADA, (M&J. Pinto, C.B) Para ello deberán presentar la garantía en acorde con dicha empresa de tal modo que nunca represente un sobrecoste para Mercagranada en caso de fallo del equipo imputable a la instalación o fabricante.

### **ANEXO I: Fotografías Estado actual**





## ANEXO II: Mediciones y precios Cuadro de precios.

### SISTEMA INVERTER CAMARA DE FRUTAS Y HORTALIZAS 1:

**1ud.** cuadro eléctrico con los siguientes equipos y elementos:

- Interruptor general de corte en carga
- Protección general con diferencial + magnetotérmico
- Equipo de extracción de aire con protección diferencias y magnetotérmico
- interruptor magnetotérmico para Regleta de iluminación interior de cuadro con
- Variador de frecuencia para compresor
- Variador de frecuencia para condensador
- Conjunto guardamotor para compresor con arranque Part-winding protegido con disyuntores magnetotérmicos
- Conjunto guardamotor para ventiladores de condensador protegidos con disyuntores magnetotérmicos
- Centralita electrónica para el control de Inverter de compresor y condensación flotante r
- Drivers de control de válvulas de expansión electrónicas con sus correspondientes transformadores
- Protecciones magnetotérmicas para maniobras (compresor, centralita, drives, etc.)
- Dispositivos para maniobras de presostatos de baja, alta, aceite de compresores
- Dispositivos para maniobras de la resistencia de cárter de compresor
- Dispositivos para maniobras arranque descargado
- Maniobras de control de condensación
- Selectores de paro-marcha
- Señalizaciones de marcha y avería
- Sinóptico personalizado de la instalación

**1ud.** Partida de sondas de presión de baja y alta presión

**1ud.** Partida de sondas de temperatura de aire

**2uds.** válvulas de expansión electrónicas "paso a paso" dimensionadas para la capacidad de los evaporadores, con sondas de temperatura y presión.

**1ud.** Partida de cableado apantallado para sondas de presión y temperatura, motores de válvulas electrónicas, líneas de potencia de compresor, líneas de potencia de ventiladores de condensador

**1ud.** Partida de cableado de circuitos de maniobra de compresor y condensador.

## **SISTEMA INVERTER CAMARA DE FRUTAS Y HORTALIZAS 2:**

**1ud.** cuadro eléctrico con los siguientes equipos y elementos:

- Interruptor general de corte en carga
- Protección general con diferencial + magnetotérmico
- Equipo de extracción de aire con protección diferencias y magnetotérmico
- interruptor magnetotérmico para Regleta de iluminación interior de cuadro con
- Variador de frecuencia para compresor
- Variador de frecuencia para condensador
- Conjunto guardamotor para compresor con arranque Part-winding protegido con disyuntores magnetotérmicos
- Conjunto guardamotor para ventiladores de condensador protegidos con disyuntores magnetotérmicos
- Centralita electrónica para el control de Inverter de compresor y condensación flotante r
- Drivers de control de válvulas de expansión electrónicas con sus correspondientes transformadores
- Protecciones magnetotérmicas para maniobras (compresor, centralita, drives, etc.)
- Dispositivos para maniobras de presostatos de baja, alta, aceite de compresores
- Dispositivos para maniobras de la resistencia de cárter de compresor
- Dispositivos para maniobras arranque descargado
- Maniobras de control de condensación
- Selectores de paro-marcha
- Señalizaciones de marcha y avería
- Sinóptico personalizado de la instalación

**1ud.** Partida de sondas de presión de baja y alta presión

**1ud.** Partida d sondas de temperatura de aire

**2uds.** válvulas de expansión electrónicas "paso a paso" dimensionadas para la capacidad de los evaporadores, con sondas de temperatura y presión.

**1ud.** Partida de cableado apantallado para sondas de presión y temperatura, motores de válvulas electrónicas, líneas de potencia de compresor, líneas de potencia de ventiladores de condensador.

**1ud.** Partida de cableado de circuitos de maniobra de compresor y condensador.

**Total Precio máximo para ambas cámaras frigoríficas: 35.600€ + IVA.**

## ANEXO III: Planos

### UBICACIÓN DE LAS CÁMARAS

