

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL



DISEÑO E INTALACIONES AUXILIARES DE NAVE AGROALIMENTARIA PARA EL ALMACENAMIENTO DE PERAS

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

Autor: Queen Reina Ijeamaka, Akudolu

Tutor: Jose María Molina Hidalgo

Cotutor: Aurea Gallego Salgado

Curso académico: 2017/2018

Valencia, noviembre de 2017

Diseño e instalaciones auxiliares de la nave agroalimentaria para el almacenamiento de peras.

Resumen

Se plantea el diseño de una nave almacén de peras para uso agroalimentario el municipio de Picassent. La nave dispone de espacios para una cámara frigorífica para conservar el producto, una zona de maquinaria y dependencias para el personal incluyendo vestuario y oficinas.

La edificación diseñada es de forma rectangular, 800m² (40 x 20), con una sola planta y con estructura metálica sobre cimentación de hormigón.

El trabajo incluye la definición y justificación de los elementos constructivos principales; del mismo modo también quedan escritas y calculadas las instalaciones de fontanería necesaria para el desarrollo de la actividad.

El documento comprende memoria descriptiva, anejos de cálculo de construcción e instalaciones hidráulicas. También incluye el presupuesto de los elementos descritos y los planos generales de la nave y los específicos de cada anejo.

Palabras clave:

Nave, peras, almacén.

Desing an audiliary instalations os industrial unit agricultural for storage of pear.

Synopsis:

The design of an industrial unit of pears for agri-food use is proposed in the municipality of Picassent. The ship has spaces for a cold room to conserve the product, a zone of machinery and dependencies for the personnel including clothes and offices.

The designed building is rectangular, 800m² (40 x 20), with a single floor and metal structure on concrete foundation.

The work includes the definition and justification of the main constructive elements; in the same way, the plumbing installations necessary for the development of the activity are also written and calculated.

The document includes descriptive memory, construction calculation annexes and hydraulic installations. It also includes the budget of the elements described and the general plans of the ship and the specific poop attached.

Keyword: Industrial unit, Pear, warehouse.

ÍNDICE

1. Documento 1: Memoria

2. Documento 1: Anejos a la memoria

Anejo 1: justificación de la Ubicación

Anejo 2: Construcción

Anejo 3: Diseño de instalación frigorífica

Anejo 4: Diseño de instalaciones hidráulicas

3. Documento 2: Planos

Plano 1: Situación

Plano 2: Emplazamiento

Plano 3: Alzado de la nave

Plano 4: Distribución en planta de la nave

Plano 5: Panta de la cubierta

Plano 6: Estructura metálica

Plano 7: Instalación hidráulica

4. Documento 3: Presupuesto

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA Y DEL MEDIO NATURAL



DISEÑO E INTALACIONES AUXILIARES DE NAVE
AGROALIMENTARIA PARA EL ALMACENAMIENTO DE
PERAS

Documento 1: Memoria

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL

Autor: Queen Reina Ijeamaka, Akudolu

Tutor: Jose María Molina Hidalgo

Cotutor: Aurea Gallego Salgado

Curso académico: 2017/2018

Valencia, noviembre de 2017

índice de la memoria

1. Antecedentes y objeto del proyecto.....	pág 1
2. Condicionantes del proyecto.....	pág 1
2.1. Ambientales.....	pág 1
2.2. Materias primas y mano de obra.....	pág 1
3. Legislación.....	pág2
3.1. Legislación de la industria agroalimentaria.....	pág 2
3.2. Seguridad y salud.....	pág3
4. Estudio de alternativas.....	pág 4
4.1. Distribución en planta.....	pág 4
5. Ingeniería de construcciones.....	pág 5
6. Ingeniería de instalación frigorífica.....	pág 6
7. Ingeniería de instalación hidráulica.....	pág7

índice de tablas

Tabla 1: Resumen de axiles	pág 6
Tabla 2: Dimensionado de las tuberías.....	pág 8

1. Antecedentes y objeto del proyecto

Picassent es un municipio de la Comunidad Valenciana, España. Pertenece a la provincia de Valencia y está situado en la zona sur del área metropolitana de Valencia, en la comarca de la Huerta Sur.

En cuanto al valor nutricional de la pera, de los minerales que contienen las peras destacan el potasio, el fósforo, el calcio, el magnesio, el sodio, hierro y el yodo. Las vitaminas más presentes son la vitamina C, niacina o B3, tiamina o B1, B2, B6 y B.

En este trabajo se ha planteado el diseño de una nave industrial en el término municipal de Picassent, con la capacidad de conservar las peras desde la llegada de esta al almacén.

2. Condicionantes¹ del proyecto

2.1. Ambientales

El clima del municipio de Picassent es de tipo mediterráneo, con una temperatura media anual de 18,01°C y las máximas de 37,89°C, unas precipitaciones medias anuales de 300 mm y una Humedad media de 68,4 °C

2.2. Materias primas y mano de obra

La materia prima es la pera y se asegura un suministro de 5000 peras al día. Los operarios que realizarán las labores necesarias, dentro de la nave, no se les exigirá que sean altamente cualificados, con un ciclo formativo para instruir a los nuevos integrantes sería suficiente.

3. Legislación

La legislación que se aplicará será el Plan general de ordenación urbana de Picassent.

Para la edificación de aplicará el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, DB-SE de Seguridad Estructural, DB-SI de Seguridad en caso de incendio, DB- SUA de Seguridad de utilización y accesibilidad, DB-HE de Ahorro de energía, DB-HR de Protección frente al ruido y DB-HS de Salubridad.

Para la instalación frigorífica se aplicará Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias. La Resolución de 11 de marzo de 2014, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplía y modifica la relación de refrigerantes autorizados por el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas. El Decreto 141/2012, de 28 de septiembre, del Consell, por el que se simplifica el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales.

Contra incendios se aplicara el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

3.1. Legislación de la industria agroalimentaria

- Ley 28/2015, de 30 de julio, para la defensa de la calidad alimentaria
- Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria
- Reglamento 852/2004, de 29 de abril de 2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la higiene de los productos alimenticios.
- Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene de la producción y comercialización de los productos alimenticios.

- Reglamento (UE) nº 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.
- Real Decreto 1245/2008, de 18 de julio, por el que se modifica la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios, aprobada por el Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio.
- Real Decreto 1801/2008, de 3 de noviembre, por el que se establecen normas relativas a las cantidades nominales para productos envasados y al control de su contenido efectivo.

Real Decreto 198/2017, de 3 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo y se modifica el Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche, el Real Decreto 752/2011, de 27 de mayo, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los agentes del sector de leche cruda de oveja y cabra, el Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y el Real Decreto 476/2014, de 13 de junio, por el que se regula el registro nacional de movimientos de subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.

- Real Decreto 818/2015, de 11 de septiembre, por el que se modifican los anexos I y II del Real Decreto 1113/2006, de 29 de septiembre, por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos.

3.2. Seguridad y salud

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4. Estudio de alternativas

Solo se ha tenido una opción para situar la parcela que se muestra en los planos 1 y 2.

En el plano se ha escogido una zona en la que la parcela se sitúa más cerca del núcleo urbano para tener accesibilidad a las carreteras, electricidad, agua, etc. Se busco la opción que aportase más comodidad para la accesibilidad de los camiones y a las carreteras principales.

4.1. Distribución en planta

La distribución en planta se ha realizado, buscando la comodidad para los operarios y la fácil accesibilidad de la carretilla hacia la cámara frigorífica. La ubicación de los despachos esta al final de la nave para evitar el ruido que pueda producir la maquinaria que entre en la nave.

En la sala de máquinas se ha situado los compresores.

También es importante que haya bastante espacio en los pasillos para facilitar el paso de los operarios y las máquinas.

5. Ingeniería de las construcciones

Se ha decidido dimensionar una nave de 800 m² de manera que sea capaz de almacenar 5000 kg de peras al día. Se ha ubicado un baño para satisfacer las necesidades de los trabajadores.

La parcela donde se ha ubicado la nave se encuentra en el término municipal de Picassent y le corresponden las siguientes coordenadas UTM huso 30.

X: 720925,92

Y: 4359457,98

La parcela de clase rústico de uso agrario y tiene una superficie de 7334 m². El número de la parcela es 102 y está en el polígono 13 en els olivars j, Picassent (Valencia).

La edificación está diseñada en forma rectangular y dispone de 800 m², es de una sola planta y estructura metálica sobre cimentación de hormigón. LA altura del pilar es de 5 m y la cubierta será a dos aguas con un 10% de pendiente.

Según el Anejo de construcción se ha dimensionado las correas de manera que estarán a una distancia de 2m entre ellas y se ha elegido como solución correas de perfiles IPE-140.

La separación entre cerchas será de 5 m. Siguiendo el método de nudos, se obtendrán los esfuerzos que debe soportar cada una de las barras por la que está formada la cercha.

Para las barras se ha elegido tubos cuadrados huecos ya que trabajan igual en todos sus planos. Los cordones superiores e inferiores tendrán un perfil de 120x5, Las diagonales 80x5 y los montantes interiores 40x3

Tabla 1: Resumen de axiles

Tipo de barra	Nº de barra	Axil	Esfuerzo
Montante exterior	1	-8000	Compresión
Montante exterior	2	-8000	Compresión
Cordón inferior	3	0	-
Cordón inferior	4	26672	Tracción
Cordón inferior	5	36004	Tracción
Cordón inferior	6	36004	Tracción
Cordón inferior	7	26672	Tracción
Cordón inferior	8	0	-
Cordón superior	9	-14474	Compresión
Cordón superior	10	-14474	Compresión
Cordón superior	11	-33315	Compresión
Cordón superior	12	-33315	Compresión
Cordón superior	13	-264226	Compresión
Cordón superior	14	-264226	Compresión
Cordón superior	15	-33315	Compresión
Cordón superior	16	-33315	Compresión
Cordón superior	17	-14474	Compresión
Cordón superior	18	-14474	Compresión
Diagonal	19	15512	Tracción
Diagonal	20	-14308	Compresión
Diagonal	21	7552	Tracción
Diagonal	22	-3658	Compresión
Diagonal	23	-5122	Compresión
Diagonal	24	-5122	Compresión
Diagonal	25	-3658	Compresión
Diagonal	26	7552	Tracción
Diagonal	27	-14308	Compresión
Diagonal	28	15512	Tracción
Montante interior	29	-1600	Compresión
Montante interior	30	-1600	Compresión
Montante interior	31	50977	Tracción
Montante interior	32	-1600	Compresión
Montante interior	33	-1600	Compresión

Los pilares que soportarán las cerchas tendrán un el perfil HEB. En el anejo se realiza una serie de comprobaciones concluyendo que el perfil HEB-220 es válido.

6. Ingeniería de instalación frigorífica

Para la conservación de las peras es imprescindible que este producto se encuentre a la temperatura y humedad adecuada. Para ello será necesario el diseño de la cámara frigorífica para tener controlada la temperatura y la humedad.

Primeramente, se ha determinado las dimensiones que deberá tener la cámara de modo que la cámara de conservación tendrá una dimensión de 10x5x6 m.

En el Anejo de la instalación frigorífica se menciona los materiales, espesores de los cerramientos, las puertas, arquetas y las válvulas equilibradoras de presión.

El total de la cantidad de energía por unidad de tiempo que la instalación debe proporcionar para compensar el aporte de calor. El aporte de calor se obtendrá con el sumatorio de las cargas térmicas que es la cantidad de calor total que la cámara intercambiara con el exterior.

Tabla 2: Potencia frigorífica

Q0	12914,92436	kcal hora
Q0	53984,38382	KJ/h

Se elegirá el amoníaco como fluido refrigerante, tras conocer el valor de la potencia frigorífica.

Se procederá a la elección de los componentes del circuito que se describe en el anejo de la instalación frigorífica. Conocidos los parámetros de los componentes del circuito se podrá obtener la potencia eléctrica para los compresores y la energía por unidad de tiempo que debe intercambiar el condensador. Se ha elegido un evaporador con una flecha de 11m y 6 aletas por pulgada para conseguir las condiciones necesarias para el mantenimiento del interior de la cámara frigorífica.

La potencia eléctrica del compresor será de 15690,09 kJ/h

La energía que debe intercambia el condensador será: 67168,50 kJ/h

7. Ingeniería de instalación hidráulica

Se pretende suministrar agua a los operarios para satisfacer sus necesidades.

Se debe conocer la cantidad de agua caliente y agua fría que circulará por la instalación y la presión que debe llegar a cada punto. El proceso de cálculo se describe en el anexo d la instalación hidráulica.

La distribución general del agua será desde la acometida hasta el baño desde la cual se alimentarán el lavabo, el inodoro, la ducha y el termo de agua fría. El agua caliente partirá del termo hasta el lavabo y la ducha.

El material por el que estará hecho será de polietileno reticulado (PEX).

En la siguiente tabla se mostrarán los diámetros nominales que se han decidido instalar y las presiones requeridas en cada punto de la red.

Desde la línea 1 al 7 circulará agua fría y en las líneas 8 y 9 circulará agua caliente. El esquema de la distribución de agua a través de las tuberías se podrá observar en el anexo de la instalación de fontanería.

Tabla 3 Dimensionado de las tuberías

Línea	Longitud (m)	Etiqueta Nudo	Caudal línea (l/s)	DN	Presión resultante
1	93,9		0,7	32	18,801
2	6,25	Inodoro	0,1	16	18,268
3	2,35		0,6	32	18,627
4	4,75	Ducha	0,2	20	18,136
5	2,99		0,4	25	18,271
6	4,75	Lavabo	0,1	16	17,866
7	8,55	Termo	0,3	20	16,440
8	13,3	Lavabo	0,1	16	15,306
9	16,29	Ducha	0,2	20	14,654