

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

DISEÑO E INSTALACIONES AUXILIARES DE UNA NAVE
AGROALIMENTARIA PARA LAVADERO-SECADERO DE
CHUFA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA.

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERIA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL.

Autor: Vicente Medina, Mónica

Tutor: Gutiérrez Colomer, Rosa Penélope

Cotutor: Sánchez Romero, Francisco Javier

Curso académico 2018/2019

Valencia, septiembre 2019

Resumen

Se plantea el diseño de una nave lavadero/secadero de chufa para uso agroalimentario. La nave dispone de espacios para la zona de lavadero, la zona secadero, oficina y aseo.

La edificación diseñada es de forma rectangular (50x30m), con una sola planta con estructura metálica sobre cimentación de hormigón.

El TFG incluye la definición y justificación de los elementos constructivos principales; del mismo modo también quedan descritas y calculadas las instalaciones eléctricas, de fontanería y saneamiento necesarias para el desarrollo de la actividad.

El documento comprende una memoria descriptiva, anexos de cálculo de construcción, electrotécnica, instalaciones hidráulicas, instalaciones de saneamiento, justificación de la ubicación y descripción del proceso productivo. También incluye el presupuesto de los elementos descritos y los planos generales de la nave y los específicos en cada anexo.

Se ubicará en el término municipal de Alboraiá, en la comarca de l'Horta Nord en la provincia de Valencia, Comunidad Valenciana.

La parcela cuenta con una superficie de 1.511m² y la referencia catastral de esta es: 8959607YJ2785N.

Palabras clave: Nave, lavadero, secadero, chufa, Alboraiá.

Summary

It has been proposed the design of an industrial unit for industrial laundry /dryer of tiger nuts. The industrial unit has areas for wash, dry, office and toilet.

The edification was designed as a rectangle (50x30m), in one floor with metallic structure on concrete foundation.

The TFG includes the definition and justification of the principal constructive elements; Therefore, is also described and calculated all the installations, electricity, hydraulic and sanitation.

The document has a descriptive memory with attached documents of calculation of the main structure of the building, electricity, hydraulics, sanitation, justification of the location and productive process. It also includes the Budget of the described elements and the general planes of the industrial unit and other specific for attached documents.

The industrial unit is in Alboraiá, in the area of l'Horta nord in the province of Valencia, region on Comunidad Valenciana.

The plot has an area of 1.511m² and the cadastral reference is: 8959607YJ2785N

Keywords: Industrial unit, industrial laundry, dryer, tiger nuts, Alboraiá.

Índice:

1. Documento 1: Memoria
2. Documento 2: Anexos
 - 2.1. Anexo 1: Justificación de la ubicación.
 - 2.2. Anexo 2: Descripción del proceso productivo.
 - 2.3. Anexo 3: Diseño y dimensionado de la nave agrícola.
 - 2.4. Anexo 4: Diseño y dimensionado de instalación eléctrica de baja tensión.
 - 2.5. Anexo 5: Diseño y dimensionado de instalaciones hidráulicas.
 - 2.6. Anexo 6: Diseño y dimensionado de instalaciones de saneamiento.
3. Documento 3: Planos
 - 3.1. Situación.
 - 3.2. Emplazamiento.
 - 3.3. Distribución de la nave.
 - 3.4. Cercha.
 - 3.5. Cimentaciones.
 - 3.6. Distribución de líneas eléctricas.
 - 3.7. Esquema Unifilar.
 - 3.8. Distribución de líneas hidráulicas.
 - 3.9. Distribución de saneamiento.
 - 3.10. Pluviales
4. Documento 4: Pliego de condiciones.
5. Documento 5: Presupuesto.
6. Documento 6: Estudio básico de seguridad y salud.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural

DISEÑO E INSTALACIONES AUXILIARES DE UNA NAVE
AGROALIMENTARIA PARA LAVADERO-SECADERO DE
CHUFA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA.

Autor: Vicente Medina, Mónica

Tutor: Gutiérrez Colomer, Rosa Penélope

Cotutor: Sánchez Romero, Francisco Javier

Curso académico 2018/2019

Valencia, septiembre 2019

MEMORIA

DISEÑO E INSTALACIONES AUXILIARES DE UNA NAVE AGROALIMENTARIA PARA LAVADERO-SECADERO DE CHUFA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE ALBORAIA.

Tabla de contenido

1.	Antecedentes.....	1
2.	Objeto del proyecto.....	1
3.	Datos generales.....	1
3.1	Solicitante y promotor.....	1
3.2	Localización.....	1
3.3	Climatología.....	1
4.	Limitaciones y condicionantes.....	1
4.1	Técnicos.....	1
4.2	Administrativos.....	1
4.3	Medio Ambientales.....	1
5.	Alternativas.....	2
5.1	Ubicación.....	2
5.2	Dimensión del proyecto.....	2
5.3	Proceso productivo.....	2
6.	Descripción del uso de la nave agrícola.....	2
7.	Diseño y dimensionado de la nave.....	2
7.1	Descripción de la estructura.....	2
7.2	Definición de materiales.....	3
7.3	Definición de cargas.....	3
7.4	Cálculo de la estructura.....	3
8.	Diseño de instalaciones eléctricas.....	4
8.1	Protecciones contra contacto indirecto y sobrecargas.....	6
9.	Diseño de la instalación hidráulica.....	6
9.1	Descripción del aseo y el lavadero.....	6
9.2	Bases de cálculo.....	6
9.3	Descripción de la instalación.....	7
9.4	Cálculos.....	7
10.	Diseño de una instalación de saneamiento.....	8
10.1	Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.....	8
10.2	Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.....	8
11.	Resumen del presupuesto.....	8

Tabla 1:Resultado de las reacciones	4
Tabla 2: Característica de las líneas.	5
Tabla 3: Resultados de los cálculos de las líneas.....	6
Tabla 4:Sección del neutro y cable de protección.	6
Tabla 5: Resultados de líneas de agua fría.	8
Tabla 6: Resultado de la línea de agua caliente.	8
Tabla 7: Diámetros nominales de evacuación y longitudes.	8
Tabla 8: Datos de sumideros, canalones y bajantes.	8

1. Antecedentes.

Alboraia es una localidad y municipio español perteneciente a la provincia de Valencia, en la Comunidad Valenciana. Alboraia es uno de los 22 pueblos que conforman la comarca de l'Horta Nord.

Actualmente Alboraia es el pueblo de la comarca con mayor superficie dedicada al cultivo de la chufa, mostrando así dominancia sobre los 19 pueblos de producción.

2. Objeto del proyecto.

El objeto del presente Trabajo de Final de Grado es el diseño e instalaciones auxiliares de la nave agroalimentaria que sirva tanto como para lavar y secar la chufa.

3. Datos generales.

3.1 Solicitante y promotor.

El promotor es un agricultor con domicilio en Alboraia (Valencia)

3.2 Localización.

La parcela donde se va a proceder la construcción de la nave se encuentra en el término municipal de Alboraia, en la comarca de l'Horta Nord, en la provincia de Valencia, Comunidad Valenciana.

Sus coordenadas UTM (ETRS89-UTM Huso:30)

728836.33 4375716.61

728824.17 4375690.50

728879.72 4375670.07

728888.31 4375691.93

728836.33 4375716.61

La parcela cuenta con una superficie de 1.511m² y la referencia catastral de esta es: 8959607YJ2785N.

3.3 Climatología.

El clima del municipio de Alboraia es un clima mediterráneo, con unas precipitaciones medias anuales de 441mm. Temperatura media anual de 17,2 °C. Presenta veranos secos y calurosos con temperaturas medias máximas de hasta 29,1°C.

4. Limitaciones y condicionantes.

4.1 Técnicos.

Serán planteados y discutidos en el anexo de justificación de la ubicación y proceso productivo junto a las soluciones adoptadas y las dimensiones de las unidades de obra que conforman el proyecto.

4.2 Administrativos.

No se prevén remodelaciones que puedan afectar al suelo, clasificado como urbanizable.

4.3 Medio Ambientales.

Como el presente Proyecto se va a llevar a cabo en el ámbito de la Comunidad Valenciana, la normativa a aplicar será el Decreto 162/1990 de 15 de octubre en el que se aprueba el

Reglamento para la ejecución de la Ley de la Generalitat Valenciana 2/1989 de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.

5. Alternativas.

En este apartado se detallan las diferentes alternativas contempladas para la ejecución del proyecto y su comparación con la solución adoptada.

5.1 Ubicación.

En cuanto a la ubicación de la nave se podría optar entre que estuviera más cerca o lejos del municipio.

Se optó por que estuviera cerca de la mayor producción de chufa, para evitar gastos por desplazamiento, siendo más accesible para el promotor, con acceso a todos los servicios mínimos y cercanía al hogar.

5.2 Dimensión del proyecto.

La dimensión de la nave es la única alternativa fija, debida a la solicitud del promotor por necesidad de espacio para el secadero.

5.3 Proceso productivo.

El promotor del proyecto tiene como ocupación profesional la actividad agraria, que se desarrolla en su propia explotación ampliándose a secar-lavar otras explotaciones de la zona, incrementando la actividad y el uso de la nave. La actividad industrial en la instalación se encuentra dividida en primer lugar por limpieza tría y selección y en segundo lugar secado.

En este sentido se plantea la optimización del espacio de la instalación de nueva construcción. Para ello, la industria se adapta a las necesidades económico-sociales de la comarca, por lo que se establece que la funcionalidad de la nave englobe desde la primera cosecha de chufa hasta la última venta de producto ya seco.

De este modo la producción anual de la instalación agroalimentaria verá sus capacidades diversificadas obteniendo una reducción de los riesgos económicos adquiridos con la ejecución del proyecto.

6. Descripción del uso de la nave agrícola.

El principal uso de la nave será de lavadero secadero, la zona de lavadero solo estará en funcionamiento en campaña alta, con la recepción de las partidas de chufa y limpieza de ésta. El resto de la nave estará dedicado al secado de la chufa, también contará con la parte de oficina y aseo que serán usados por el propietario y operarios según convenga.

7. Diseño y dimensionado de la nave.

Consiste en una nave de planta rectangular de 30m de anchura y 50m de longitud (1500m²) con una cubierta a dos aguas (simétrica). La altura de la fachada es de 4m y la altura de coronación es de 6 m.

7.1 Descripción de la estructura.

Se usará una estructura tipo cercha, habrá que poner 10 cerchas en total y se procurará que no caiga sobre ninguna puerta o ventana. Las correas caerán en los nudos de las cerchas para que no ocurran flexiones inesperadas. La pendiente de la cubierta será de 6,5% con un panel tipo sándwich. En cuanto a la separación de correas será equidistante y se utilizará cada 3m.

7.2 Definición de materiales.

Los materiales utilizados son:

Acero de edificación (Cercha, pilar y correas)

Acero de edificación tipo S275JR de características para perfiles laminados:

- $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
- $f_u = 410 \text{ N/mm}^2$
- $E = 2.1 \cdot 10^5 \text{ N/mm}^2$
- $Y_{M1} = 1,05$
- $F_{yd} = 250 \text{ N/mm}^2$ (comprobaciones de inestabilidad)
- Tensión admisible de 2500 kg/cm^2

Debido a la simplificación de las cargas y de procedimientos de cálculos se considera una tensión máxima de: 1710 kg/cm^2

Se utilizarán en los perfiles laminados en caliente o conformados en frío (IPE, H, UPN, tubos, placas)

Los perfiles a utilizar serán: para la cercha, tubos cuadrados rectos con distintos diámetros; para los pilares serán HEB y las correas perfil IPE.

Datos de hormigón (HA-25)

- $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
- $f_{cd} = 166.6 \text{ kp/cm}^2$
- $\rho_{\text{hormigón armado}} = 2500 \text{ kg/m}^3$

7.3 Definición de cargas.

Acciones previstas en el cálculo

- Acciones constantes (G)
 - Peso de las correas.
 - Peso de la estructura (Cercha + pilar).
 - Peso de la cubierta.
 - Otras cargas (Instalaciones interiores, placas solares, etc.).
- Acciones variables.
 - Sobrecarga de uso (S).
 - Sobrecarga de nieve (N).
 - Viento (V).

Se ve con detalle en el anexo 3, Diseño y dimensionado de la nave agrícola. Epígrafe 3.3.

7.4 Cálculo de la estructura.

Se procede al cálculo de la estructura principal (cercha y pilar), correas y zapatas con sus respectivas comprobaciones, se ven con detalle en el Anexo 3, Diseño y dimensionado de la nave Agrícola. Epígrafes 4, 5, 6, 7 y 8.

El acero estructural que se va a utilizar será S-275JR cuyo límite elástico es $f_y = 2750 \text{ kg/cm}^2$, según la norma del acero CTE-DB-SE-A (Acero) $f_{yd} = \frac{2750}{1,05} = 2619,04 \text{ kg/cm}^2$ para todos los perfiles de barra.

Los resultados de las barras comprobados con el SAP2000:

Barra	Axil (Simulador)
1	0
2	43971,43
3	43971,43
4	51300
5	51300
17	-48200,5
18	-50610,53
19	-50610,53
20	-28920,30
21	-28920,30
22	-12825
23	30417,16
24	-16680,05
25	7202,75
26	-934,77
27	-3739,09
37	3847,5
36	0
35	-2565
34	0
33	-2565

Tabla 1: Resultado de las reacciones

Los tubos utilizados son cuadrados, rectos y huecos. Los resultados de los perfiles para la armadura son 160x5mm, para los montantes 100x5mm y para las interiores rectas 80x5mm. Están comprobados los perfiles para las deformaciones y pandeo en el anexo 3, diseño y dimensionado de la nave agrícola.

Para el perfil del pilar los cálculos están detallados en el anexo 3, diseño y dimensionado de la nave agrícola. Se elegirá un perfil IPE-160 con $W_y=426 \text{ cm}^3$.

Para el cálculo de las correas lo primero que se hace es calcular las cargas que tiene que soportar y elegir un perfil. Una vez elegido el perfil, lo que se hace es comprobar la resistencia y la deformación. Más detallado en el anexo 3, diseño y dimensionado de la nave agrícola (Epígrafe 7).

Para el cálculo de la zapata es un proceso iterativo, es decir, se da valores a las dimensiones y se comprueba mediante diversos métodos si la solución adquirida es la correcta. Más detallado en el anexo 3, diseño y dimensionado de la nave agrícola (Epígrafe 8).

8. Diseño de instalaciones eléctricas.

Se ha calculado la instalación eléctrica según el reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, se ha calificado el local como húmedo.

La instalación eléctrica constará de un CT, un cuadro general de distribución a un cuadro secundario 1 y un cuadro secundario 2 que llevan una intensidad necesaria a cada receptor. Los receptores que componen esta instalación son:

Oficina: 8 lámparas +3 tomas de corriente.

Aseo: 6 lámparas +3 tomas de corriente.

Lavadero: 4 motores de 1CV y una bomba hidráulica de 22CV

La distribución de las líneas se puede observar en el plano nº 6

Después del diseño de la instalación se procede al cálculo de las secciones que se hará por los 3 criterios.

- Calentamiento.
- Caída de tensión.
- Cortocircuito.

Los cálculos se ven con mayor detalle en el anexo 4, Diseño y dimensionado de instalación eléctrica de baja tensión, donde también se encuentra el cálculo de la red de tierra para la protección contra contactos indirectos.

Las características de las líneas vienen descritas en la siguiente tabla.

L0

- XLPE
- Cobre
- Tipo de instalación tipo F.
- Temperatura del terreno 25°C
- Resistividad del terreno 1,5 Km/W
- No hay tubos agrupados
- La profundidad del tubo a un 0,7m

Características escogidas para el resto de las líneas.

Línea nº	Tipo de instalación	Aislamiento y material del conductor
L1	B1	Cobre/XLPE2
L1 (Alumbrado aseo)	B1	Cobre/XLPE2
L2(Tc monofásica aseo)	B1	Cobre/XLPE2
L3(Termo)	B1	Cobre/XLPE2
L4(Alumbrado oficina)	B1	Cobre/XLPE3
L5(Tc monofásicas oficinas)	B1	Cobre/XLPE3
LM1	B2	Cobre/XLPE3
LM2	B2	Cobre/XLPE3
LM3	B2	Cobre/XLPE3
LM4	B2	Cobre/XLPE3
LB1	B2	Cobre/XLPE3

Tabla 2: Característica de las líneas.

Los resultados obtenidos son:

Línea nº	Línea desde	Línea hasta	Sección Calentamiento (mm ²)	Sección caída de tensión (mm ²)	Sección Corto circuito (mm ²)	Sección definitiva (mm ²)
L0	CT	CGP	25	25	10	25
LCS1	CGP	CS1	2,5	2,5	6	6
LCS2	CGP	CS2	10	10	6	10
L1	CS1	Alumbrado aseo	1,5	1,5	0,44	1,5
L2	CS1	TC monofásica aseo	1,5	1,5	0,44	1,5
L3	CS1	Termo	1,5	1,5	0,44	1,5
L4	CS1	Alumbrado oficina	1,5	1,5	0,44	1,5
L5	CS1	Tc monofásica oficina	1,5	1,5	0,44	1,5
LM1	CS2	Motor 1	1,5	1,5	1,02	1,5
LM2	CS2	Motor 2	1,5	1,5	1,02	1,5
LM3	CS2	Motor 3	1,5	1,5	1,02	1,5
LM4	CS2	Motor 4	1,5	1,5	1,02	1,5
LB1	CS2	Bomba 1	6	6	1,02	6

Tabla 3: Resultados de los cálculos de las líneas.

8.1 Protecciones contra contacto indirecto y sobreintensidades.

Todas las líneas eléctricas de la instalación estarán protegidas frente a sobrecargas y cortocircuitos mediante la selección de magnetotérmicos de calibre y poder de corte último adecuado, lo que se refleja en el esquema unifilar correspondiente (plano nº 7).

Tabla 4: Sección del neutro y cable de protección.

9. Diseño de la instalación hidráulica.

9.1 Descripción del aseo y el lavadero.

El aseo de la nave consta de un lavabo, dos inodoros y un termo para obtener agua caliente.

El lavadero consta con un grifo y un grifo auxiliar.

9.2 Bases de cálculo.

9.2.1 Normativa.

Para la redacción de este anexo se contempló el Documento básico de exigencias básicas de salubridad (HS) 2009.

9.2.2 Presión hidráulica.

Se establecerá un mínimo de presión de 100kPa en los puntos más desfavorables.

9.2.3 Dimensionado de las conducciones.

Los caudales de los apartados sanitarios se definen cumpliendo los mínimos exigidos por el Documento Básico (HS) 2009

- Lavabo, caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm^3/s) es de 0,1
- Inodoro, caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm^3/s) es de 0,1
- Termo, el caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm^3/s) es de 0,1 ya que es el caudal del lavabo.
- Lavadero, el caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm^3/s) es de 1.
- Grifo auxiliar, el caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm^3/s) es de 0,2.

9.2.4 Distribución individual de agua potable.

Según el Documento Básico (HS) 2009 hay un diámetro mínimo de derivaciones a los aparatos.

-Como el material que se utilizará es tubo de plástico, el mínimo de 12 mm en todos los aparatos que forman el baño.

9.3 Descripción de la instalación.

9.3.1 Acometida.

Desde la red existente, se acometerá el suministro de agua hasta el baño y el lavadero de la nave, también se instalará un contador homologado de una pulgada con una válvula de bola.

La presión de la acometida es de 200kPa, la nave no tiene diferencia de cotas, la Km puesta por la norma es de 1,3.

9.3.2 Distribución general del agua.

Desde la acometida se instalará una tubería hasta el aseo desde la que se alimentarán los dos inodoros el termo y el lavabo. Otra tubería llegará hasta el lavadero y el grifo auxiliar.

La red de agua caliente partirá del termo al lavabo.

La red discurrirá colgada de la pared de la nave a una altura de 4 m anclada, acometiendo al baño a través de una llave de corte correspondiente, lo mismo ocurrirá a la zona del lavadero con una llave de corte unitaria cada uno de los elementos de la instalación.

9.4 Cálculos.

Los cálculos se pueden ver en mayor detalle en el anexo 5, Diseño y dimensionado de instalaciones hidráulicas y las líneas se definen en el plano 8.

Los resultados son:

Líneas	Dteo (m)	DN	PN	Dint (m)	longitud	Hr (mca)	P requerida	HR acumulada	P final
1	0,0368527	63	10	0,0458	55	1,60		1,60	16,90
2	0,0184263	50	10	0,0362	0,5	0,00	15	1,60	16,90
3	0,0159576	20	10	0,0144	1	0,37	10	1,97	16,53
4	0,0130294	32	10	0,0232	6	0,10	10	1,70	16,80
5	0,0092131	32	10	0,0232	1	0,00	10	1,71	16,79
6	0,0319153	25	10	0,0362	65	4,05	15	5,94	12,56
7	0,0130294	20	10	0,0232	40	1,44	10	7,38	11,12

Tabla 5: Resultados de líneas de agua fría.

Línea	D teórico (m)	DN	Dint (m)	V (m/s)	Longitud	HR (mca)	P requerida	HR acumulada	P final
8	0,00921318	32	10	0,0232	3	0,01	10	1,91	16,59

Tabla 6: Resultado de la línea de agua caliente.

10. Diseño de una instalación de saneamiento.

10.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales.

Los cálculos se ven con mayor detalle en el anexo 6, Diseño y dimensionado de instalaciones de saneamiento.

Los resultados son:

Línea	Longitud (m)	DN (mm)
Inodoro-Inodoro	1,5	110
Inodoro-lavabo	7,5	110
Lavabo-colector	47,5	110
Grifo auxiliar-lavadero	35	50
Lavadero-colector	60	110

Tabla 7: Diámetros nominales de evacuación y longitudes.

10.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.

Los cálculos se pueden ver con más detalle en el anexo 6, Diseño y dimensionado de instalaciones de saneamiento.

Los resultados son:

Número de sumideros	10	
Canalones	200 mm	0,5 % pendiente
Bajantes	75mm	

Tabla 8: Datos de sumideros, canalones y bajantes.

11. Resumen del presupuesto.

Presupuesto de ejecución por contrata

280.329,10

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA MIL TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

Mónica Vicente Medina



Valencia, septiembre de 2019

