



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

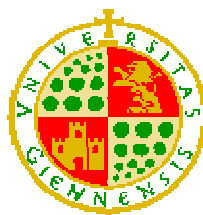
DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA

Alumno: Emilio José de la Casa García

Tutor: Manuel Cuevas Aranda

Depto.: Ingeniería Química, Ambiental y de los
Materiales

Junio, 2018



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA

Alumno: Emilio José de la Casa García

DE LA CASA
GARCIA EMILIO
- 26023531C

Firmado digitalmente
por DE LA CASA GARCIA
EMILIO - 26023531C
Fecha: 2018.06.21
18:53:54 +02'00'

Fdo.

Tutor: Manuel Cuevas Aranda
Depto.: Ingeniería Química, Ambiental y de los
Materiales

CUEVAS
ARANDA
MANUEL -
44285009G

Firmado digitalmente
por CUEVAS ARANDA
MANUEL - 44285009G
Fecha: 2018.06.21
16:46:34 +02'00'

Fdo. Vº Bº defensa del TFG
Junio, 2018

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	3
MEMORIA	5
1. OBJETO	6
2. ANTECEDENTES.....	6
3. CONSIDERACIONES AGRONÓMICAS DE LA ZONA	8
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ALMAZARA.....	10
5. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	14
6. PROCESO TÉCNICO. SISTEMA CONTINUO DE DOS FASES.....	25
7. MAQUINARIA E INSTALACIONES	27
8. CONCLUSIÓN FINAL.....	32
9. NORMATIVA QUE CUMPLIMENTA	33
ANEXOS DE CÁLCULO	35
1. CÁLCULO DEL ALUMBRADO.....	36
2. CÁLCULO DE CALEFACCIÓN.....	40
3. CÁLCULO DE LOS TRANSPORTADORES DE TORNILLO SIN FIN	52
4. CÁLCULO DE TUBERÍAS Y BOMBAS.....	55
5. ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL	85
6. DISPOSICIONES MÍNIMAS SANITARIAS	101
7. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA INSTALACIÓN	104

ANEXO DE ESTUDIO DE MERCADO Y DE ALTERNATIVAS.....	111
1. LA ACEITUNA	112
2. EL ACEITE DE OLIVA	122
3. PROCESO DE ELABORACIÓN	149
4. ESTUDIO DE MERCADO.....	168
5. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR.....	190
6. ANTECEDENTES.....	195
7. TAMAÑO DEL PROYECTO.....	196
8. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	197
9. ESTUDIOS PRELIMINARES	200
10. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	221
11. ELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA. CRITERIOS DE SELECCIÓN.	271
12. ANEXOS DE CÁLCULO	275
ANEXO DIAGRAMAS Y ESQUEMAS	315
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	316
1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	327
2. PLIEGO DE CONDICIONES.	378
PLANOS	419
PLIEGO DE CONDICIONES	445
MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.....	316

RESUMEN

El presente proyecto tiene por objeto el traslado del actual emplazamiento de una almazara sita en el casco urbano del término de Jabalquinto (Jaén), con un proceso de modernización de la misma.

Para ello, y como Anexo de la Memoria, se realiza un estudio de mercado a fin de poder determinar el tamaño del proyecto así como la mejor ubicación para ello. Así mismo se procede a evaluar las alternativas técnicas para acometer el mismo (sistema de tres fases, dos fases y dos fases con repaso de orujo), viendo la viabilidad económica del proceso.

Es por ello que resulta un proceso en dos fases en el término municipal de Jaén, el cual se desarrolla en sus aspectos técnicos en la Memoria y restos de documentos que configuran el presente Proyecto..

EMILIO J. L. DE LA CASA GARCÍA
LINARES, JUNIO DE 2018.

MEMORIA

1. OBJETO

El objeto del presente proyecto es el traslado del actual emplazamiento de una almazara sita en el casco urbano del término de Jabalquinto (Jaén) al polígono industrial de “los Olivares” en el término municipal de Jaén, con un proceso de modernización de la misma. Para ello se actualiza el actual sistema tradicional de prensado por el actual continuo de dos fases, que además es considerado más ecológico por el menor aporte de residuos (jamilas) al medio.

2. ANTECEDENTES

La Sociedad es propietaria y explota directamente una almazara situada dentro del casco urbano de Jabalquinto en la provincia de Jaén.

Para su aprovisionamiento el propietario compra la materia prima en ocho centros repartidos en otros tantos municipios de la provincia. Una vez adquirida la aceituna y por medio de camiones de su propiedad es transportada al centro de molturación de Pegalajar donde es transformada en el correspondiente aceite y subproductos. Estos centros de compra, junto con su producción son los siguientes:

Tabla 2.1 Producción por centros de compra

PUESTO	CAMPAÑA 2015-2016		CAMPAÑA 2016-2017	
	Kg. Aceituna	% del total	Kg. Aceituna	% del total
Jaén	718.472	7,54	1.125.091	10,18
Torredelcampo	159.070	1,67	164.370	1,49
Torredonjimeno	553.496	5,81	594.376	5,38
Villardompardo	1.896.543	19,89	1.813.772	16,41
Villargordo	1.360.992	14,28	1.402.358	12,69
Baeza	519.762	5,45	510.891	4,62
Jabalquinto	2.422.444	25,41	2.600.901	23,53
Pegalajar	1.902.660	19,96	2.840.155	25,70

Si se observa el emplazamiento de los distintos centros respecto al centro de molturación vemos que su situación no es la más deseable. Véase plano nº1.

Igualmente esta planta sigue funcionando por el método tradicional de prensado, que aun dando un aceite de calidad no trabaja en las condiciones más óptimas, como ya se especificó en el estudio previo de alternativas.

Con todos estos planteamientos el promotor desea realizar una nueva planta almazarera que responda a las siguientes consideraciones:

- Obtención de un aceite de plena calidad mediante un sistema más operativo, moderno y eficaz como es el método continuo de extracción por dos fases.

- Incorporación de consideraciones de trabajo que permitan obtener un aceite de mayor calidad tales como la separación de la materia prima entre vuelo y suelo, diferenciación de dos líneas de trabajo según la calidad de la materia prima, atrojamientos no superiores a dos días, etc.

- Traslado del actual emplazamiento como centro de molturación hacia un nuevo centro más equidistante a los lugares de aprovisionamiento y que reúna las mejores condiciones para el desarrollo de la actividad:

1. Existencia de zona industrial con la adecuada infraestructura necesaria, y que permita un fácil acceso.

2. Buenas comunicaciones que faciliten el transporte de materias primas y productos.

- Traslado a una zona que se encuentre fuera del casco urbano a fin de evitar problemas y molestias de tipo medioambiental, olores, ruidos, tráfico rodado, etc.

- Adecuación a un sistema de elaboración con las mejores características medioambientales posibles, que disminuya en lo posible los vertidos al medio y produzca en el menor impacto medioambiental posible.

A tal objeto se nos requiere para la ejecución de dicho proyecto con objeto de conocer las características técnicas de la nueva maquinaria, obras necesarias, presupuesto y viabilidad de la inversión.

Dicho proyecto será necesario para su presentación en el Registro de Industrias Agrarias con objeto de efectuar la inscripción de los nuevos elementos de trabajo una vez que se realice la correspondiente certificación de las obras e instalaciones que se ejecutan a tenor de lo que dispone el Real Decreto 2685/1.980 de 17 de octubre y normativa complementaria sobre liberalización y nueva regulación de industrias agrarias.

De acuerdo con el artículo cuarto del capítulo primero de dicho Real Decreto, que trata de las modificaciones de las industrias, el presente proyecto se clasifica como de TRASLADO, ya que se trata del cambio de emplazamiento de la industria.

Asimismo este proyecto servirá para obtener los permisos necesarios para su ejecución y apertura, de los Organismos correspondientes.

La forma jurídica de la nueva almazara será la sociedad limitada, Sociedad “Aceites Jaén Sur”, hecho explicable tras las consultas realizadas a distintas entidades. Según éstas para una entidad de carácter privado es la forma más adecuada. Por tanto a partir de ahora se la nombrará como Sociedad Limitada “Aceites Jaén Sur”.

Igualmente se menciona que no se plantea la construcción de una planta embotelladora debido a que se estima más adecuado participar en una sociedad de segundo grado embotelladora que sea de gran tamaño y así permita obtener mejores

precios que nuestra almazara por sí sola. Es por ello que en principio la rentabilidad no será tan alta como cabría esperar ya que un alto porcentaje del beneficio es reportado por el embotellamiento del aceite.

3. CONSIDERACIONES AGRONÓMICAS DE LA ZONA

3.1. SUPERFICIES Y PRODUCCIÓN DE OLIVAR

El conjunto de centros de compra que abastecen a nuestra almazara se hallan enclavados en las comarcas olivareras de Sierra Mágina y La Campiña principalmente. En esta provincia el olivar constituye junto con los cultivos herbáceos regados el principal representante del regadío provincial, dedicándose más de 100.000 hectáreas, que representan alrededor del 7,5 % de la superficie total de la provincia. Las mayores densidades se alcanzan en las comarcas de La Loma, Mágina y Campiña Sur, con superficies superiores a 10.000 Has, seguidas por Sierra de Cazorla y Campiña Norte con más de 5.000 has. Cada una de ellas. La distribución por comarcas olivareras es la siguiente:

Tabla 3.1 Comarcas olivareras

Comarca	% Sup. olivar Sup. comarca	% Sup. olivar Sup. labrada
Sierra Morena	12	58
El Condado	31	73
Sierra de Segura	19	61
Campiña Norte	56	61
La Loma	53	64
Campiña Sur	67	79
Mágina	32	58
Sierra de Cazorla	20	47
Sierra Sur	42	73

3.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-AGRONÓMICAS DE LA MATERIA PRIMA.

El olivo es un árbol fuerte y vigoroso, de ramas gruesas primarias y, las secundarias, se disponen oblicuas con tendencia a hacerse péndulas.

Tiene entrenudos largos y bien marcados. Hojas medianas, algo espatuladas y simétricas. De color verde intenso en el haz y blanco ceniciento o plata en el envés.

Sus inflorescencias son en racimo, con numerosas flores que a veces pasan de cien, se insertan en las ramas de dos años.

Las flores son de color verdoso-amarillentas, tetrámeras, de cáliz gamosépalo, de corola gamopétala, con lóbulos que alternan con los del cáliz.

El fruto del olivo, es una drupa discárpica constituida por el epicarpio de color oscuro, el mesocarpio o pulpa y el endocarpio o hueso, donde se halla encerrada la semilla.

Estas variedades están perfectamente adaptadas a la provincia de Jaén.

La época de recolección está marcada por el cambio de coloración de verde a negro en el que se considera que el aceite está ya formado y almacenado. Como el fruto ya maduro tiende a caerse y, al hacerlo, la aceituna se estropea, es conveniente recolectar sin dar lugar a ello, o por lo menos si es posible, separar el fruto caído del que se recolecta directamente del árbol. Esto influirá en la calidad de los caldos obtenidos en la almazara.

En esta provincia la edad del arbolado es elevada, con cerca de la mitad de las plantaciones mayores de 100 años y una tercera parte entre 50 y 100 años. No obstante no se puede hablar de un arbolado caduco, pues la facilidad de emisión de brotes que presenta la variedad picual permite realizar podas de rejuvenecimiento que mantienen el árbol en continua renovación, alargando considerablemente su vida productiva.

Con el fin de incrementar los rendimientos del olivar y evitar las variaciones interanuales de pluviosidad, ha tenido gran importancia la puesta en riego del mismo, aprovechándose por parte del agricultor los distintos cauces de agua cuando son intermitentes, o bien de forma continua cuando ello es posible. Están alcanzando un gran auge en determinadas zonas los sondeos bastante profundos (200-300 m), con aprovechamiento de caudales de cierta importancia con niveles de dinámicos entre 120 y 200 metros de profundidad.

El sistema tradicional de riego es el de pozas, que se realizan en las proximidades del árbol y produce un riego por infiltración localizado. Con este sistema se pueden poner en riego parcelas cuya pendiente haría imposible el riego a manta, relegándose este último a las zonas más llanas de las campiñas. Otros sistemas como el riego por aspersión, también están presentes, si bien no alcanzan grandes superficies. Lo mismo sucede con los riegos localizados (goteo, microaspersión, riego,...). El riego por goteo es cada vez más empleado; se están transformando a goteo muchas de las viejas instalaciones, y las nuevas casi todas llevan este sistema de riego en sus diferentes modalidades, como consecuencia de su alta eficacia y la baja inversión necesaria.

Por último destacar que la variedad fundamental en la provincia es la picual, que nosotros consideraremos la única presente en nuestro proyecto. Los árboles suelen tener buen porte, disponer de 2 ó 3 pies y presentar tendencia a la producción de ramificaciones o brindilla. Los frutos son pequeños, del orden de 3g. de peso y poseen un rendimiento en aceite entre el 19 y el 27 %, con un 21 % como término medio más

frecuente. Son árboles que soportan bien las podas de rejuvenecimiento y su multiplicación se consigue fácilmente mediante estaca leñosa.

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ALMAZARA.

4.1. SITUACIÓN Y COMUNICACIONES.

La actual ubicación de la almazara se halla en el término municipal de Jabalquinto en la provincia de Jaén.

El emplazamiento de la futura almazara será en la ciudad de Jaén, punto aproximadamente equidistante de los centros de abastecimiento de los que se halla a las siguientes distancias:

Tabla 4.1 Distancia y producción de los centros de abastecimiento

PUESTO	% del total	Distancia a planta, Km.
Jaén	8,86	0
Torredelcampo	1,58	11
Torredonjimeno	5,59	17
Villardompardo	18,15	32
Villargordo	13,49	20
Baeza	5,03	41
Jabalquinto	24,47	37
Pegalajar	22,83	13

Dentro de este municipio y acorde con los planteamientos antes establecidos en los antecedentes se elige una zona industrial, y en concreto la del Polígono de los Olivares, con una adecuada infraestructura y que es la que se halla mejor comunicada. Como ventajas de esta ubicación y como ya mencionó en el estudio de alternativas tenemos que:

- Jaén se halla bien comunicada mediante la autovía A-316 y la autovía A-44 Bailén-Motril, que comunica directamente con la N-IV Andalucía-Madrid; éstas son buenas vías de acceso a los centros de consumo. Además como capital de provincia se comunica con todos los municipios pertenecientes a ésta. Aunque el uso del ferrocarril está muy limitado en la provincia, Jaén dispone de estación y enlace con Espeluy, desde donde se conecta con el resto de la red ferroviaria.
- Dispone de mano de obra especializada en el sector.

- Dicho polígono industrial posee servicios generales y auxiliares fácilmente disponibles.
- Dispondríamos de facilidades adicionales ya que en el mismo polígono se encuentra otra almazara con la que podríamos llegar a compartir externalidades de nuestro proyecto (balsas de evacuación,...).
- Dicho polígono se halla fuera del casco urbano con una adecuada situación de fácil acceso a las vías de comunicación facilitando la descongestión en la época de campaña de recolección.

Una vez que hemos establecido la ubicación general de la planta, llevamos a cabo un análisis sobre las posibles parcelas de ubicación de la planta. Tras un estudio de las parcelas disponibles hallamos una zona adecuada en tanto que:

- Se halla cerca de la carretera de circunvalación del polígono, lo cual facilita el transporte de mercancías.
- La parcela de ubicación tiene comunicación por dos lados, hecho ventajoso en tanto que permite mejores trasiegos al disponer de una accesibilidad mayor.
- Nos encontramos cerca de una balsa de alpechín que nos garantiza el futuro vertido con la consiguiente reducción de costes.
- Al encontrarnos cerca de tierras de olivar nos permite desviar parte de nuestros residuos de menor carga contaminante para riegos, sin apenas coste de transporte.

Es sobre la base de esto por lo que elegimos las parcelas de ubicación, teniendo en cuenta que además se hallan rodeadas de otras parcelas disponibles a fin de tener previstas futuras ampliaciones de nuestra planta.

Para poder estimarlo mejor véanse los planos donde se recoge la localización general en el término de Jaén, su ubicación más concreta en el área del polígono de los Olivares así como una distribución de las parcelas en el área de selección.

4.2. SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO.

Dispone de las redes de abastecimiento de la localidad, así como de la evacuación de jamilas mediante conducción en tubería enterrada hasta una balsa que compartiremos con la otra almazara del polígono y desde la cual se puede regar parte del olivar de la zona.

La balsa se halla a unos 1.600 m.

Es importante señalar que el abastecimiento de energía eléctrica corre a cargo de la Compañía Endesa, con las características que estima oportunas; por otro lado el

aporte de agua lo hace la compañía municipal de aguas de Jaén, Seragua, que se encuentra regulada por normativa provincial y autonómica y que para el sector del polígono abastece a una presión entre 5 y 7 Kg/cm². Para mayor seguridad, se toma un valor de 4 Kg/cm².

Igualmente este polígono permite la utilización del sistema de depuración de aguas municipales, siempre que estemos dentro de los límites fijados por la ordenanza reguladora de vertidos de aguas residuales no domésticas e industriales, y que especifica en su artículo 6º como valores no permitidos entre otros (los más importantes para nosotros):

Tabla 4.2 Límites de vertido

PARÁMETROS	UNIDADES	VALORES
FÍSICOS		
pH	unidades de pH	4,5-11
Conductividad	microS/cm	10.000
Sólidos decantables	m l/l	40
Sólidos suspendidos	mg/l	1.000
Temperatura	°C	50
QUÍMICOS		
Aceites y grasas	mg/l	800
DBO ₅	mg/l Ox	4.000
DQO	mg/l Ox	7.000

4.3. INSTALACIONES EXISTENTES EN LA ACTUALIDAD

En la actualidad la zona de ubicación de nuestra planta está constituida por dos parcelas unidas que suman un total de 7483,96 metros cuadrados. De esta superficie no toda es construible ya que se han de dejar los retranqueos que establece la ordenanza séptima de uso industrial del suelo de las ordenanzas de la ciudad de Jaén. En nuestro caso 5 metros en tres de los cuatro lados, pegándonos al cuarto tal como nos permite dicha ordenanza a fin de ubicar mejor las diversas áreas de la planta.

4.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ALMAZARA

4.4.1. Capacidad de molturación.

Para su determinación tenemos en cuenta la producción de las últimas diez campañas que se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 4.3 Producción últimas diez campañas

CAMPAÑA	Kg. Aceituna
2007-08	3.809.290
2008-09	6.598.433
2009-10	9.130.352
2010-11	5.401.815
2011-12	7.758.674
2012-13	6.877.132
2013-14	5.672.075
2014-15	2.798.773
2015-16	9.533.439
2016-17	11.051.914

Considerando la producción y las previsiones al alza de las próximas campañas se estima oportuno considerar una almazara con una capacidad para **12 millones de kilos de aceituna** por campaña.

4.4.2. Duración de la campaña.

Aunque para la concesión de subvenciones se nos permite llegar hasta 70 días, y existen incluso proyectos calculados para 100 días de campaña, la tendencia anual es a no sobrepasar los 60 días de campaña. Debido a las características peculiares de nuestra forma de aprovisionamiento estos días serán de 24 horas, o sea, repartidos en tres turnos de 8 horas cada uno, ya que se recibirán aportes de materia prima a lo largo de todo el día, incluida la noche.

4.4.3. Materias primas y consumos.

En el proceso de producción por el método de extracción por dos fases, trabajaremos con:

Materia prima (Aceituna) 12.000.000 kg por campaña

Para lo cual requeriremos el aporte de los siguientes consumos:

Energía Eléctrica:

Consumo de motores:.....477,66 CV.:506.243,17 Kw h/año

Consumo de alumbrado:..... 47.681,28 Kw h/año

Agua:

Agua Fría:

Agua de proceso..... 1069,34 kg/h

Agua de autolavado de la C.Vertical..... 25 kg/h

Agua de líneas de lavado	249,92 kg/h
Agua de limpieza en fábrica.....	104,14 kg/h
Agua de limpieza de material.....	145,79 kg/h
TOTAL	1594,19 kg/h
Agua Caliente:	
Agua de proceso.....	1585,34 kg/h
Agua de servicios y aseos	98,32 kg/h
TOTAL	1683,66 kg/h
TOTAL: 3277,85 kg/h $\therefore$ 3307,1 l/h $\Rightarrow$ 3307,1 l/h x 24 h/día x	
60 días/campaña x 1/1000 m³/l = ... 4762,22 m³ agua/campaña.	

4.4.4. Productos obtenidos.

Tras el balance de materia al proceso resultan como productos y subproductos:

1. Aceite: 2150,94 kg/h x 24 h/día x 60 días/campaña = **3.097.353,6 kg/campaña.**

aceite éste que se reparte en las siguientes proporciones según su calidad:

Aceite virgen extra (1/3) 1.032.451,2 kg/campaña.

Aceite virgen para envasar (1/3) 1.032.451,2 kg/campaña.

Aceite virgen refinable base 1º (1/3)..... 1.032.451,2 kg/campaña.

2. Alpeorujo: 6480,44 kg/h x 24 h/día x 60 días/campaña = **9.331.833,6 kg/campaña.**

alpeorujo que se divide en dos fracciones, hueso y pulpa, que tienen diferente uso:

Pulpa (60%) 5.599.100,16 kg/campaña.

Hueso (40%) 3.732.733,44 kg/campaña.

3. Jamilas: 1436,84 kg/h x 24 h/día x 60 días/campaña = **2.069.049,6 kg/campaña.**

4.4.5. Equipo de trabajo.

Se reparte en tres turnos diarios de 8 horas cada uno que trabajan de forma continua durante los 60 días de campaña:

1 Maestro de almazara (3 turnos).....3

2 Auxiliares de fábrica (3 turnos) 6

1 Peón de patio (3 turnos) 3

1 Basculista (3 turnos) 3

Aparte y a lo largo de todo el año tendremos trabajando:

1 Administrativo 1

5. MEMORIA DESCRIPTIVA.

5.1. CUADRO DE SUPERFICIES.

Superficie del solar: 7483,96 m².

La superficie útil de las dependencias de la almazara serán las siguientes:

Tabla 5.1 Cuadro de superficies

Área	Superficie m²
Bodega	1365
Área de lavado-recepción	770
Tolvas de recepción	150
Nave de fabricación	247,915
Almacén de orujo	58
Sala de aclaradores	46,5
Jamileros	136,9
Depósito de fangos	56
Comedor	15
Almacén	19,25
Báscula	42
Oficinas	117,1626
Aseos-vestuario de fábrica	20
Caldera	33
Tolva de orujillo	20
Almacén de orujillo	35
Deshuesadora	22,5
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL ALMAZARA	3154,2276

5.2. ZONAS DE TRABAJO.

La almazara está subdividida en varias zonas bien diferenciadas que son las siguientes:

ZONA DE NAVE DE FABRICACIÓN

Compuesta por las siguientes partes:

- Nave de fábrica.
- Sala de aclaradores.
- Cobertizo de deshuesadora.
- Almacén de orujillo.
- Tolva de orujillo.
- Sala de caldera.
- Aseos-vestuarios.
- Comedor.
- Almacén.
-

ZONA DE OFICINA

Compuesta por las siguientes partes:

- Oficina.
- Archivo.
- Aseos.
- Despacho.
- Sala de espera.

ZONA DE BODEGA

Compuesta por las siguientes partes:

- Bodega.

ZONA DE PATIO

Compuesta por las siguientes partes:

- Jamileros.
- Fangos.
- 3 líneas de limpieza, lavado y pesado de aceituna.
- 6 tolvas de recepción.
- Silo subterráneo de alpeorujo.
- Báscula.

Las dependencias futuras que se proyectan y formarán parte de la almazara, serán las que a continuación se describen:

ZONA DE NAVE DE FABRICACIÓN

NAVE DE FABRICA

Consta de una Nave a 2 aguas de chapa galvanizada, construida con cerramientos de placas de hormigón armado de 15/16 cota de espesor en sus cerramientos exteriores, visto en cara exterior y alicatado en la interior hasta una altura de 3 m con las siguientes dimensiones:

$$h = 5'50 \text{ m.}$$

$$S = 247,915 \text{ m}^2.$$

En ella se llevarán los siguientes procesos:

- Proceso de Batido y de Separación del aceite del alpeorujo.
- Las paredes estarán alicatadas hasta una altura de 3 m. y enfoscado de cemento hasta el techo pintado con pintura plástica lavable.
- El falso techo será de placas de aluminio prefabricadas .
- La solería será de baldosín antideslizante en la nave de molturación y anexos donde existe manipulación de grasas.

- Los accesos son fáciles y amplios, proyectándose una puerta de 3,2 x 4 más para sustitución de maquinaria y 3 puertas laterales para acceso a la zona de sala de aclaradores, almacén y aseo-vestuario.

- La nave de molturación está perfectamente delimitada con los restantes habitáculos destinados a otras funciones.

- Las condiciones higiénico-sanitarias se mantendrán dentro de las más óptimas condiciones.

- Se dispondrá de laboratorio propio o contratado para los análisis con el fin de contrastar calidades y características de los aceites de oliva que se elaboren.

- La almazara estará protegida de las condiciones ambientales adversas, insectos u otros animales posibles portadores de contaminaciones.

- Las uniones de paredes y suelos y techos serán cóncavos.

- Está dimensionada para albergar una posible ampliación con una tercera línea de extracción de aceite, a continuación de las proyectadas.

SALA DE ACLARADORES

Junto al cuerpo de Fabrica y del proceso de extracción, en dependencia anexa formando parte de la nave anterior, esta situada la zona de Aclaradores, que tiene unas dimensiones de:

$$S = 49,25 \text{ m}^2.$$

$$h = 5'50 \text{ m}.$$

- La altura útil será igual que la nave de molturación.

- Las paredes estarán alcatadas hasta una altura de 3 m. y el resto hasta el techo enlucidas de cemento y pintadas de pintura plástica lavable desde el alcatado al techo.

- La solería será de baldosín antideslizante en la sala de aclaradores, donde existe manipulación de grasas.

- Las uniones de paredes y suelos y techos serán cóncavos.

- Los accesos son fáciles y amplios.

- Los aclaradores están perfectamente delimitados de los restantes habitáculos destinados a otras funciones.

- Las condiciones higiénico-sanitarias se mantendrán dentro de las más óptimas condiciones.

- La sala de aclaradores está protegida contra de las condiciones ambientales adversas, insectos u otros animales posibles portadores de contaminaciones.

- Dispondrá de dos puertas, una de acceso a la sala de fabricación, y otra a la bodega.

COBERTIZO DESHUESADORA

Situado en una esquina de la nave de molturación exteriormente posee las siguientes características:

$$S = 22,5 \text{ m}^2$$

$$H = 4 \text{ m}$$

El suelo será de pavimento formado por hormigón ruleteado y la pared estará enfoscada de hormigón. Tendrá dos puertas, una de acceso desde la calle y otra de acceso al almacén de hueso.

ALMACÉN DE ORUJILLO

Consta de una Nave a 1 agua de chapa galvanizada, construida con cerramientos de bloques de hormigón en sus cerramientos exteriores ,enfoscado a ambas caras de las siguientes dimensiones:

$$h = 4 \text{ m.}$$

$$S = 35 \text{ m}^2.$$

En ella se llevarán a cabo los siguientes procesos: Almacenar el hueso procedente de la deshuesadora instalada en dependencia anexa y almacenarlo para su posterior uso ya sea en nuestra propia caldera o para su venta a terceras industrias. Sus características serán:

- Las paredes estarán enfoscadas de hormigón hasta el techo.
- La pendiente del suelo ira dirigida hacia en centro del almacén 2% para su posterior transporte por los 2 sinfines proyectados.
- La solería será de hormigón ruleteado.
- Los accesos son fáciles y amplios, proyectándose una puerta lateral para acceso al interior y manipulación extrema del hueso y para labores de mantenimiento.
- El almacén de orujillo (hueso) está perfectamente delimitada con los restantes habitáculos destinados a otras funciones.

TOLVA DE ORUJILLO

Consta de una Nave a 1 agua de chapa galvanizada, adosada a la nave de fabricación construida con cerramientos de bloques de hormigón en sus cerramientos exteriores, enfoscado a ambas caras de las siguientes dimensiones:

$$h = 4 \text{ m.}$$

$$S = 20 \text{ m}^2.$$

En ella se llevarán a cabo los siguientes procesos: Transportar el hueso procedente del almacén de orujillo (hueso) instalado en dependencia anexa y utilizarlo automáticamente mediante tornillo sinfín desde el mencionado almacén de hueso en la tolva de orujillo de chapa metálica troncocónica de dimensiones 3 x 3 m y una altura de

cono de 1 m aproximadamente para su posterior uso en nuestra propia caldera según demandas energéticas del conjunto de la almazara. Sus características serán:

- Las paredes estarán enfoscadas de hormigón hasta el techo.
- La solería perimetral a la tolva será de hormigón ruleteado.
- Los accesos son fáciles y amplios, proyectándose una puerta de lateral de 3,5 x 2,1 m para acceso al interior y para labores de mantenimiento y en caso necesario basculamiento mediante vehículo.
- La tolva de orujillo esta perfectamente delimitada con los restantes habitáculos destinados a otras funciones.

SALA DE CALDERA

Consta de una Nave a 1 agua de chapa galvanizada, adosada a la nave de fabricación construida con cerramientos de bloques de hormigón en sus cerramientos exteriores, enfoscado a ambas caras de las siguientes dimensiones:

$$h = 4 \text{ m.}$$

$$S = 33 \text{ m}^2.$$

En ella se llevarán a cabo los siguientes procesos: Combustión del hueso procedente de la Tolva de orujillo (hueso) instalada en dependencia anexa y utilizarlo automáticamente mediante tornillo sinfín hasta la caldera desde la mencionada tolva de orujillo (hueso) de chapa metálica troncocónica de dimensiones 3 x 3 m.

- Las paredes estarán enfoscadas de hormigón hasta el techo.
- La solería perimetral de la sala de caldera será de hormigón ruleteado.
- Los accesos son fáciles y amplios, proyectándose una puerta de lateral de 3,5 x 2,1 m para acceso al interior y para labores de mantenimiento y en caso necesario cambio de la caldera.
- La Sala de caldera está perfectamente delimitada con los restantes habitáculos destinados a otras funciones, teniendo acceso directo desde la nave de molturación mediante con las escaleras proyectadas.

ASEOS-VESTUARIOS DE FABRICA

Para cubrir las necesidades del personal se dimensionan unos aseos-vestuarios de unas medidas de:

$$S = 20 \text{ m}^2$$

$$h = 4 \text{ m}$$

- El numero máximo de trabajadores por turno será de 5 personas: 1 maestro, 2 auxiliares, 1 peón y 1 basculista, disponiendo de 1 ducha ,1 inodoro, 1 urinario y un lavabo según la reglamentación con agua fría y caliente.
- En esta dependencia se situaran los bancos y taquillas correspondientes de acuerdo con el número de obreros.

- Están alicatados en todos sus paramentos hasta el techo y el suelo será de pavimento antideslizante.
- La ventilación es exterior y natural.
- Se comunica con el comedor y la nave de fabricación.

COMEDOR

Para cubrir las necesidades del personal se dimensionan un comedor con unas medidas de:

$$S = 15 \text{ m}^2$$

$$h = 4 \text{ m}$$

El numero máximo de trabajadores por turno será de 5 personas: 1 maestro, 2 auxiliares, 1 peón y 1 basculista, disponiendo de 1 mesa y sillas y armario.

- Están alicatados en todos sus paramentos hasta el techo y el suelo será de pavimento antideslizante.
- La ventilación es exterior y natural.
- Se comunica con el aseo-vestuario de fábrica.

ALMACÉN

Consta de una habitación para almacenar el utillaje y herramientas de la almazara ,incorporada dentro de la nave de fabricación, construida con cerramientos de bloques de hormigón de 20 x 20 x 40 cm en sus cerramientos exteriores y tabiquería en elementos medianeros ,enfoscado en todos sus parámetros verticales de las siguientes dimensiones:

$$h = 5,5 \text{ m.}$$

$$S = 19,25 \text{ m}^2.$$

- Las paredes estarán enfoscadas de hormigón hasta el techo.
- La solería perimetral del almacén será de pavimento antideslizante.
- Los accesos son fáciles y amplios, proyectándose una puerta de lateral de 1 x 2,1 m para acceso al interior del mismo desde la nave de fábrica.
- El almacén está perfectamente delimitado de los restantes habitáculos destinados a otras funciones, teniendo acceso directo desde la nave de molturación.

ZONA DE OFICINA -DEPENDENCIAS

SALA DE ESPERA

Para cubrir las necesidades de los clientes de la almazara, se proyecta un vestíbulo con las siguientes dimensiones:

$$S = 29,6 \text{ m}^2$$

$$h = 3 \text{ m}$$

Desde el mismo se tiene acceso directo a las dependencias siguientes: Oficina, Despacho y Aseos de caballeros y señoras. Posee dos puertas, una de acceso desde el vestíbulo y otra de comunicación con el despacho de la sociedad promotora.

Disponiendo de todo el mobiliario propio de la misma. estarán enfoscados y pintados todos los paramentos verticales y la solería será de gres. La ventilación es exterior y natural. Se proyecta así mismo calefacción.

OFICINA

Para cubrir las necesidades de la almazara y clientes, se proyecta una oficina con las siguientes dimensiones:

$$S= 29,6 \text{ m}^2$$

$$h = 3 \text{ m}$$

El número máximo de trabajadores en la oficina será de uno durante todo el año, disponiendo de todo el mobiliario propio de la misma. Estarán enfoscados y pintados todos los paramentos verticales y la solería será de gres.

La ventilación es exterior y natural.

Se proyecta calefacción.

Los análisis de la aceituna se realizarán con laboratorio colaborador oficial, por lo que no se proyecta laboratorio.

Se comunica con el vestíbulo y el archivo de la empresa.

ARCHIVO

Para cubrir las necesidades de la Oficina se proyecta un Archivo con las siguientes dimensiones:

$$S= 12 \text{ m}^2$$

$$h = 3 \text{ m}$$

El número máximo de trabajadores en la oficina será de uno durante todo el año, disponiendo de todo el mobiliario propio del mismo: estanterías, etc. Se comunica con la oficina.

Estarán enfoscados y pintados todos los paramentos verticales y la solería será de gres.

La ventilación es exterior y natural.

ASEOS DE OFICINA

Para cubrir las necesidades del personal se dimensionan unos Aseos de unas medidas de:

$$\text{Aseo Caballeros} - S= 8,1813 \text{ m}^2$$

$$\text{Aseo Señoras} - S= 8,1813 \text{ m}^2$$

$$h = 3 \text{ m}$$

El número máximo de trabajadores será el administrativo, es decir, uno.

Disponen de 1 inodoro, 1 urinario y un lavabo en el de Caballeros y de 1 inodoro y 1 lavabo en el de señoras, según la reglamentación con agua fría y caliente.

Están alicatados en todos sus paramentos hasta el techo y el suelo será de pavimento de gres.

La ventilación será forzada mediante extractor conmutado en ambos aseos.

Se proyecta asimismo calefacción.

DESPACHO DE LA SOCIEDAD PROMOTORA

Para cubrir las necesidades de la Almazara en sus labores de gestión se proyecta 1 despacho para las reuniones de la sociedad promotora y otras y para tal fin proyecta 1 despacho, con acceso directo desde el pasillo de entrada y la sala de espera para facilitar su funcionamiento. Posee las siguientes dimensiones:

$$S = 29,6 \text{ m}^2$$

$$h = 3 \text{ m}$$

Estarán enfoscados y pintados todos los paramentos verticales y la solería será de gres.

Se proyecta calefacción.

ZONA DE BODEGA

BODEGA

El almacenamiento de aceite se llevará a cabo en una dependencia a 2 aguas cubierta donde se almacena el aceite, proyectándose: 64 depósitos metálicos de 50 Tm c.u., estando la superficie de la bodega proyectada para 3 Millones doscientos mil Kgs de aceite.

Las características de la bodega, nave a 2 aguas son las siguientes:

$$S = 1365 \text{ m}^2$$

$$h = 7 \text{ m.}$$

El pavimento será antideslizante y las paredes enfoscadas y pintadas.

Se proyecta así mismo calefacción mediante aerotermos en la misma para mantener una temperatura idónea de conservación del aceite, así como aislamiento térmico en la cubierta mediante falso techo de aluminio.

Posee acceso mediante dos puertas pequeñas de 1 x 2,1 m de comunicación con el exterior y con la sala de aclaradores y otra grande de 5x5 m corredera.

ZONA DE PATIO

JAMILEROS

La batería de caldo de jamilas procedentes de la centrifuga ,así como restos de las tolvas de recepción aéreas ,descarga de turbios, etc. se recogen mediante

canalización de PVC directamente a los jamileros donde se agotan mediante decantación y obtención del correspondiente aceite lampante.

Está formada por una edificación aislada a 4 aguas de teja árabe y cerramientos de bloques de hormigón y 12 pozuelos de 3,6 x 2,5 m intercomunicados por decantación hasta su evacuación posterior a las balsa de jamila o riego de olivas mezclado con el agua del depósito de fangos.

Posee unas dimensiones de:

$$S= 136,9 \text{ m}^2$$

$$h = 5 \text{ m.}$$

- Las paredes están enlucidas de cemento en todos sus paramentos.
- La solería será de cemento ruleteado antideslizante en la nave de jamileros donde existe manipulación de grasas.
- Los accesos son fáciles y amplios y ventilados.
- Los jamileros están perfectamente delimitada con los restantes habitáculos destinados a otras funciones.

DEPOSITO DE FANGOS

El depósito de fangos situados en dependencia anexa a los jamileros tienen como misión decantar las aguas procedentes del lavado de la aceituna principalmente así como las de limpieza de la almazara y posteriormente a la decantación de los fangos el agua resultante se usara para riegos de olivos o se realizara su mezcla con la jamila para su posterior evacuación a las balsas de la mismas.

Esta formada por una edificación aislada a cielo abierto de hormigón armado en su conjunto y mediante conductos de decantación de aguas de las lavadoras y pluviales y de fangos garantizamos la evacuación de las mencionadas aguas en condiciones optimas para riego de olivar o balsas.

Posee unas dimensiones de:

$$S= 56 \text{ m}^2.$$

$$h = 1,5 \text{ m.}$$

- Las paredes están formadas de hormigón armado.
- La solería será mediante losa de hormigón armado.
- Los accesos son fáciles y amplios para la pala transportadora de fangos.

TRES LINEAS DE LIMPIEZA, LAVADO Y PESADO DE ACEITUNA

Situadas en la zona central del patio de la almazara, estando las misma cubiertas mediante cobertizo de estructura metálica para evitar la entrada de agua de lluvia en el proceso de limpieza, lavado y pesado de la aceituna.

Las características técnicas de la las 3 líneas se detallan ampliamente en el apartado de maquinaria.

Así mismo existe una zona llamada de recogida de hojas y piedras situada en la parte trasera de las mencionadas líneas, retirándose los residuos (hojas, piedras) con la pala cargadora hasta particulares o en zona extrema de almazara.

SEIS TOLVAS DE RECEPCIÓN DE ACEITUNA

Situadas junto a nave de fábrica paralelas dos a dos con una dimensiones en planta de 5 x 5 m y una capacidad máxima de 80 Tm Se realizara cimentación para 8 tolvas (2 para ampliación futura).

Las mismas son de estructura metálica troncocónicas y a nivel inferior a las líneas de limpieza para favorecer el transporte de aceituna e interconexionadas mediante sinfines automáticamente hasta los 2 molinos de martillos instalados exteriormente de la nave de molturación.

SILO SUBTERRÁNEO DE ALPEORUJO

Situado en zona anexa a la nave de fabricación para favorecer el almacenamiento y el transporte mediante camiones a la orujera de la zona.

Tiene una altura útil de 3 m y en planta 11,6 x 5 m con una capacidad aproximada de 186,7 Tm, siendo la superficie de 58 metros cuadrados.

Mediante tornillo sinfín se transporta y carga automáticamente en el camión en cuestión de minutos.

CASETA DE PATIO

En ella se realizan las operaciones de pesado de la aceituna que va llegando. Está formada por una caseta de dos plantas. En la superior se halla la cabina de pesada y en la inferior un aseo y un área dedicada a ubicar el compresor.

La superficie es de 6,34 metros cuadrados en cada planta.

Se proyecta calefacción en aseo y zona de pesada.

URBANIZACIÓN

Toda la almazara llevará una carretera de circulación alrededor, de tal forma que se pueda llevar a cabo una perfecta fluidez del tráfico de la industria, favoreciendo de esa forma la carga y descarga.

La anchura que tendrá esta carretera será de m de ancho y llevara a su alrededor una valla perimetral en toda la almazara de obra civil y perfiles metálicas de una altura mínima de 3 m.

Toda la solería del patio se llevará a cabo mediante pavimento resistente a los agentes atmosféricos, aglomerado asfáltico en zona de tránsito y solera compactada en las dependencias de poco tránsito.

6. PROCESO TÉCNICO. SISTEMA CONTINUO DE DOS FASES

6.1. RECEPCIÓN

El fruto recibido en dos formas diferentes, será a tracción mecánica y a sangre. En el primer tipo se empleará la báscula puente instalada, produciendo la pesada en bruto y quedando reflejado en el ticket por medio de la báscula impresora, en la que se anotará la fecha y hora de llegada.

En el mismo ticket, una vez descargada la aceituna se anotará el peso en vacío, sirviéndonos a su vez para la liquidación, junto con el rendimiento graso en la muestra tomada, el cual se irán confeccionando en el transcurso del proceso de pesada bruto-neto en el laboratorio.

La aceituna será conducida a las tolvas de recepción y de aquí, se conducirá por medio del sistema de limpieza, lavado y transporte, a las 6 Tolvas.

6.2. LIMPIEZA, LAVADO Y TRANSPORTE

Como se ha podido observar, uno de los fines más perseguidos ha sido la buena limpieza está comprobado que los elementos extraños tanto hojas, como ramones, aumentan la cantidad de agua de vegetación y la posible acumulación de acidez en los aceites obtenidos.

La aceituna pasará por un sistema de cintas a una limpiadora de hojas y ramones que, por diferencia de densidad, se separarán de la aceituna inyectando aire mediante un ciclón. A continuación el lavado del fruto y así hasta la tolva de recepción situada junto a la nave de fábrica.

6.3. ALMACÉN Y MOLIENDA

La aceituna recibida en una cinta transportadora horizontal a la salida de la mencionada tolva, será conducida hasta otra que se elevará hasta una cinta en forma de castillete, que repartirá la aceituna a lo largo de las 6 Tolvas.

La aceituna caerá por gravedad hacia varios sinfines de elevación, el cual conducirá hasta el molino de martillos del sistema continuo.

El fruto irá cayendo dentro del molino de martillos de tal forma que al girar, el martillo comprime la aceituna dentro la criba, produciendo la rotura y obteniéndose la masa que por la parte posterior va cayendo a la termobatidora; la criba irá girando en sentido contrario a los martillos a fin de favorecer la molienda.

6.4. BATIDO

La masa procedente del molino de martillo pasa a las termobatidoras donde se calienta y bate.

De esta forma y manteniendo la masa a temperatura no superior a los 30 °C, se conseguirá que el aceite almacenado en las celdillas de la pulpa, rotas en la molienda fluya mejor.

El batido no debe de ser intenso, estableciéndose como más conveniente la velocidad de 10-13 vueltas al minuto.

Teniendo en cuenta el tiempo de permanencia de las masas en las termos, será suficiente como para considerar un buen batido, toda vez que no conviene que dure mucho para evitar calentamientos innecesarios que pueden llevar a elevar el índice de peróxidos de los aceites, dificultando su conservación.

El batido se llevara a cabo mediante una batidora de 3 cuerpos colocadas en paralelo con doble cámara por donde circulara el agua de caldeo hasta poner la masa a temperatura adecuada. De esta forma se conseguirá un batido más homogéneo y mejor.

6.5. EXTRACCIÓN.-CENTRIFUGACIÓN

A continuación se realiza el bombeo de la masa hasta el decantar horizontal, compuesto de un tambor troncocónico girando a las r.p.m. establecidas en cada sistema continuo.

A continuación se produce una separación por diferencia de densidades del aceite de oliva y el orujo en su estado de humedad.

El orujo tiene la trayectoria hacia la base del cono y es descargado a través del agujero de salida de sólidos y posteriormente mediante 2 sinfines se almacena en la tolva de orujo.

Las características de este orujo presenta en su totalidad toda el agua del proceso y la mayor parte de los sólidos y finos como en el sistema de tres fases iban en el alpechín.

El aceite propiamente dicho y la parte de finos ínfima sale por un orificio de la parte delantera del decánter, pasando posteriormente a un tamiz y posteriormente a la centrifugación.

6.6. DECANTACIÓN Y CENTRIFUGACIÓN

Mediante una bomba, se eleva hasta la centrifuga de aceite, donde se procede al agotamiento de las mismas y una separación de elementos del aceite.

El aceite se encuentra en estado turbio, por haber sido centrifugado con impurezas, por lo que el aceite obtenido se separará en dos fases, aceite propiamente dicho y agua, pudiendo ser tratada posteriormente en procesos ya mencionados. Es decir, en este proceso no existe ninguna producción de alpechín. al estar el mismo en el orujo mencionado anteriormente, sólo efluentes de aguas de lavado.

6.7. GENERALIDADES

En este apartado intentaremos dar unas Normas para el buen funcionamiento de la almazara, orientado en su mayor parte a la obtención de una calidad superior en los aceites obtenidos, un agotamiento máximo en los orujos y jamilas y máxima productividad en la mano de obra.

Como norma general la almazara deberá permanecer limpia durante el tiempo que dure su funcionamiento, debiendo de dejar así mismo limpias todas las conducciones, vasos de recepción de caldos, etc, así como encalados todos los pavimentos al final de campaña.

La aceituna atrojada no debe dejarse más de 6-8 días de campaña, pues una vez escurrido el fruto y producida su fermentación, el aceite extraído pierde calidad.

Se debe cuidar perfectamente el proceso de limpieza del fruto, con el fin de que el mismo esté limpio antes de entrar en el proceso de molturación.

Las masas deben de estar el menor tiempo posible contactadas con elementos ferruginosos.

Es aconsejable una buena aireación de la fábrica y nunca mantener una atmósfera viciada. La temperatura debe oscilar entre los 18 y 20 °C, procurando no pasar nunca de ésta.

Las masas de las termobatidoras no deben pasar nunca de los 30º C, debiendo cuidar mucho su temperatura a fin de evitar tostarlas, pues se obtienen caldos con altos índices de peróxidos.

Nunca se debe añadir agua caliente a los termos, ni tampoco los productos obtenidos de la limpieza de la fábrica, en su caso se dispondrá de un pequeño pozuelo para conducir los líquidos a las centrifugas de jamilas.

Una vez por semana se debe efectuar una limpieza a fondo, en especial de las centrífugas verticales que intervienen.

Una vez por semana se deben limpiar todas las centrifugas.

El agua a emplear será del tipo "potable" no debiendo ser su dureza superior a 5º, a fin de evitar atascamientos.

7. MAQUINARIA E INSTALACIONES

La Maquinaria e Instalaciones que se proyectan y que formarán parte de la futura Almazara Sociedad. "Aceites Jaén Sur" de Jaén, en el Polígono Industrial "de los Olivares", serán las que a continuación se describan:

	<u>Potencia</u> <u>CV</u>
PATIO.	
- 1 Báscula de 50 Tm electrónica de 6 células de carga conectada a visor electrónico en oficina, con plataforma metálica de 14x3 con impresor de ticket.	
- 3 Líneas de recepción, limpieza, lavado y pesado de aceituna, constituidas por:	13,5
- 3 tolvas metálicas empotradas para recepción de 3 x 3m y profundidad de 1,90 m, cubierta por enrejado practicable.	27
- 3 cintas transportadores de 600 mm. de banda nervada, con una longitud de 17 mts y 4,5 CV/Ud. ($\alpha = 28^\circ$)	22,5
- 3 Limpiadoras de aceituna compuesta de 9 CV/Ud.	5,25
- 3 Lavadoras de aceituna compuestas de 4 motores; de 7,5 CV/Ud. con una capacidad de 25/30 Tm/h.	6
- 3 Despalilladoras compuestas de 1 motor de 1 CV y 1 motor de 0,75 CV cada una de ellas	11
- 3 Cintas transportadoras de 9 m de lavadoras a Pesadoras con una potencia de 2 CV/Ud ($\alpha = 29,659^\circ$)	
- 2 cintas transportadoras de 600 mm de banda lisa de 18 mts de longitud de 5,5 CV/Ud. de Pesadoras a cinta horizontal transporte de aceituna ($\alpha = 0^\circ$)	4,5 6
- 3 Pesadoras Automáticas de aceituna 500 Kgs ,continuas accionadas hidráulicamente con impresora de tickets e indicador exterior de peso.	13
- 3 Compresores de 1,5 CV/Ud.	3
- 2 cintas transportadoras 12 mts horizontales desde salida de cintas pesadoras a cintas inclinadas de 3 CV/Ud. ($\alpha = 0^\circ$)	3
- 2 cintas transportadoras inclinadas de 25 mts desde salida de cintas anteriores a Tolvas de recepción de 6,5 CV/Ud ($\alpha = 25,35^\circ$)	5,5
- 1 cinta transportadora de 10 mts horizontales con carro inversor para reparto en las 6 Tolvas de recepción de 3 CV/Ud ($\alpha = 0^\circ$)	1
- 1 cinta transportadora 5 mts horizontales con carro inversor para reparto en las 2 Tolvas de recepción de 3 CV/Ud	9

- 1 cinta transportadora de 20 mts lisa para recogida de piedras de 5,5 CV ($\alpha = 0^\circ$)	9
- 1 cinta transportadora para vaciado de piedras de 5 mts de 1 CV	
- 6 Tolvas de recepción de aceituna de 80 Tm/ud aéreas de 5 x 5 mts. inclusive 6 bandejas vibratorias de 1,5 CV/Ud	4 15
- 3 Sinfines inclinados de diámetro 25 cmts y longitud 6 mts y una potencia de 3 CV/ud ($\alpha = 23,56^\circ$)	
- 1 Sinfín horizontal de reparto de 15 mts de longitud y motor de 4 CV	4 4
- 1 Depósito subterráneo de 5 x 11,6 x 3 (174 m3) para almacenamiento de orujo, así como sinfín elevador de 40 cmts de diámetro y motor de 15 CV de elevación., con una longitud total de 12 mts. ($\alpha = 59^\circ$)	
- 2 Sinfines de 1,5 m. inclinados 20° entre molinos y tolvas 2 CV/Ud.	
- 2 Sinfines de 2 m. horizontales entre molino y transportador de masa 2 CV/Ud.	
NAVE DE MOLTURACIÓN	
2 SISTEMAS CONTINUOS ECOLÓGICOS DE 100 TM/UD	
Compuesto cada uno de ellos por los siguientes elementos:	
-Instalación de DOS Sistemas Continuos de Extracción de Aceite de Oliva de 2 Fases (ECOLÓGICO), con una molturación aproximada de 100 Tm/día./Ud.	
NAVE DE MOLTURACIÓN:	
	2
-1 SISTEMA CONTINUO de extracción de aceite de oliva de 2 Fases (Ecológico) con una molturación teórica de 100 Tm/día, compuesto de los siguientes elementos:	40 1 2 3
- Molino y batidora, compuestos por los siguientes motores:	5,50
- con brida para criba de 2 CV a 135 r.p.m.	1,50
- con brida para molinos de 40 CV a 3.000 r.p.m.	0,50
- con brida para alimentación de 1 CV a 82 r.p.m.	
- Motor-reductor con brida para elevador de 2 CV a 62 r.p.m.	40

- con patas para bomba-mono de 3 CV a 1.000 r.p.m.	1
- Motor-reductor con patas para batidora de 5,50 CV a 1.500 r.p.m.	2
- Motor-bomba para aguas de consumo de 1,50 CV a 2.800 r.p.m.	0,50
- Bomba de arrastre calefacción de 0,50 CV	2
- Centrífuga Horizontal, compuesta de los siguientes motores:	
- con brida para centrífuga de 40 CV a 3.000 r.p.m.	15
- Motor-reductor con brida cruzada para Rasca-orujo de 1 CV a 36 r.p.m.	0,50
	0,33
- con brida para bomba ML-90 de 2 CV	1,25
- con pata para vibrador de 0,50 CV	1,50
- Motor-reductor con patas para Sinfín Orujo de 2 CV	
- Centrífuga Vertical compuesta de los siguientes motores:	
- con brida para SP-6000 de 15 CV a 1.500 r.p.m.	
- Motor-bomba para maniobra tamburo de 0,50 CV a 3.000 r.p.m.	
- Motor-bomba con patas para limpieza de 0,33 CV a 2.810 r.p.m.	
- Motor-bomba para depósito de aceite de 1,25 CV a 2.800 r.p.m.	
- Motor-bomba para limpieza de tamburos de 1,50 CV a 3.000 r.p.m.	
	5,5
- Depósito receptor de aceite de 2 senos	
- Un cuadro eléctrico	10
1 Sistema Continuo 2 Fases = 119,58 CV	
 TOTAL 2 SISTEMAS CONTINUOS = 2 x 119,58 CV = 239,16 CV	
- 1 sinfin horizontal de 21,5 mts de 5,5 CV para salida de orujo de 2 fases según campaña.	
-1 Puente grúa de 2,5 Tm en nave de molturación compuesto de 4 motores con una potencia total de 10 CV	2
	2
BODEGA	2
- 64 Depósitos de acero inoxidable de diámetro 3,5 y altura 5,5 mts con una capacidad de 50 Tm/Ud haciendo un total 3,2 Millones de Kgs de aceite, inclusive tuberías y valvulería de acero inoxidable de interconexión entre todos ellos.	
- 2 Bomba de trasiego de aceite fija de 1 CV/Ud.	

- 1 Bomba de trasiego de aceite de 2 CV portátil	1
- 4 Aerotermos en bodega 37700 Kcal/hora compuesto por 1 motor de 0,5 CV/Ud	0,5 1
SALA DE CALDERA	
- Tolva para Orujillo (Hueso) semiempotrada de 3 x 3 x 1,2 mts	
- Una caldera de agua caliente de 650.000 Kcal/h.	
- Un quemador de orujillo de 1 CV	
- Un ventilador de 0,5 CV	
- Dos Bomba de circulación de agua caliente de 0,5 CV	
-1 Intercambiador de calor	
-1 Vaso de expansión de 600 lts	
BATERÍA DE ACLARADORES	
- Bateria de Decantación con 3 Depósitos de acero inoxidable de 25.000 Kgs de capacidad cada uno interconexionados entre ellos y de estos a bodega por su propio peso.	2 2
JAMILEROS	
- 2 Depósitos metálicos revestidos de rexina epoxi de 12,5 Tm/ud en sala de Jamileros.	
- 1 Bomba de elevación de jamila a balsas de 2 CV o de olivos.	48,75
- 1 Bomba de 2 CV en depósito de fangos para su transporte a riego de olivos o a balsas de jamila.	
	11
OTRAS INSTALACIONES	

-1 Deshuesadora de 40 CV para separación del hueso del alpeorajo, con un motorreductor de 0,75 CV alimentada por sinfín de 10,25 m- 30 cmts de diametro 4 CV y retorno del mismo mediante sinfín de 10,25 m 30 cm-4 CV. - 1 sinfín de salida de hueso a Almacén de orujillo de 6 mts 3 CV y 1 Sinfín de salida de hueso desde Almacén de orujillo a carga vehículos de 10 mts ($\alpha = 53,13^\circ$)- 3 CV. y 1 sinfín de transporte de hueso de Almacén a tolva de recepción de caldera de 6,5 mts, inclinado ($\alpha = 22,62^\circ$)- 3 CV .y 1 Sinfín de 3,5 m entre almacén de hueso y sala de caldera ($\alpha = 19,46^\circ$)- 2 CV - Mobiliario de Oficina y Almazara POTENCIA TOTAL INSTALADA FUTURA= 477,66 CV	

8. CONCLUSIÓN FINAL

Según lo anteriormente mencionado y con los correspondientes anejos, planos y presupuesto que se acompañan, el técnico firmante considera que dicha almazara cumple los requisitos necesarios para su autorización y eleva a la consideración de la administración la autorización y legalización del presente proyecto ante los organismos competentes.

INGENIERO QUÍMICO INDUSTRIAL

EMILIO J. L. DE LA CASA GARCÍA
LINARES, JUNIO DE 2018.

9. NORMATIVA QUE CUMPLIMENTA

Para la ejecución de todas las instalaciones proyectadas, deberán ser observadas las Normas y disposiciones oficiales que rigen actualmente y que están contenidas en las publicaciones siguientes:

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, reglamentada por Orden Ministerial de 9 de mayo de 1.971 y Decreto 797/1975 de 21 de marzo.

Real Decreto 191/2011, de 18 de febrero, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos.

Decreto 61/2012, de 13 de marzo, por el que se regula el procedimiento de la autorización sanitaria de funcionamiento y la comunicación previa de inicio de actividad de las empresas y establecimientos alimentarios y se crea el Registro Sanitario de Empresas y Establecimientos Alimentarios de Andalucía.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Real Decreto 108/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de agricultura e industrias agrarias, para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso de las actividades de servicios y su ejercicio.

Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de Diciembre, por el que se establecen Normas Aplicables al Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas, desarrollado por el R.D. 509/96 de 15 de Marzo.

Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

Código Técnico de la Edificación

Normas Técnicas de las instalaciones eléctricas, de la Cía. Sevillana de Electricidad.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 2267/2004, Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Ordenanzas de la ciudad de Jaén.

Plan General de Ordenación Urbana de la ciudad de Jaén.

ANEXOS DE CÁLCULO

1. CÁLCULO DEL ALUMBRADO

1.1. ILUMINACIÓN NATURAL

La iluminación natural se consigue habitualmente mediante lucernarios en la cubierta, aunque también pueden emplearse ventanas, claraboyas o monteras.

La superficie de lucernarios necesaria puede obtenerse de forma aproximada de la ecuación:

$$S = \mu \cdot \alpha \cdot \frac{E}{E_a} \cdot S_L$$

donde:

S = superficie necesaria de lucernarios.

E = iluminación deseada en lux.

E_a = iluminación exterior (3000 lux en el Norte de España y 5000 lux en el Centro y Sur).

S_L = superficie en planta del edificio.

μ = factor de corrección función del factor de luz de día, función a su vez de la inclinación de la cubierta y la relación entre longitud y altura del local. Varía entre 1 y, pudiendo tomarse un valor de 1,5 para los casos normales.

α = factor de corrección debido a la transmisión del material del lucernario y el grado de limpieza del mismo. Varía enormemente entre 1,2 y 4,5, siendo un valor normal el de 2.

A partir de esta expresión podemos calcular los lucernarios necesarios para ciertas partes de la planta en función del valor de E que estimo en función a otros proyectos y a tablas como las dadas según la DIN 5035.

Tabla 1.1 Cálculo de lucernarios

1.1.1. Local	Superficie S _L , m ²	Iluminación E, lux	Superficie lucernarios S, m ²
Oficina	29,6	250	4,44
Archivo	12	120	0,864
Aseos oficina	2 x 8,1813	120	2 x 0,589
Despacho sociedad promotora	29,6	250	4,44
Sala de espera	29,6	250	4,44
Nave de fabricación	247,915	500	74,37
Aseos-vestuario fábrica	20	120	1,44
Comedor	15	250	2,25
Caseta de báscula (zona de	6,34	250	0,951

pesada)			
Caseta de báscula (zona de aseo)	3,17	120	0,228

En la iluminación natural debe evitarse el deslumbramiento, por lo que los lucernarios estarán orientados al Norte o si no fuera posible deben producir una luz difusa.

1.2. ILUMINACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR

Para su cálculo nos basamos en la expresión siguiente:

$$\Phi = \frac{E \cdot S_L}{K}$$

donde:

$$K = CU \cdot CC$$

expresiones en las que:

Φ = flujo luminoso total en lúmenes.

K = factor de transmisión.

S_L = superficie en planta del edificio.

E = iluminación deseada en lux.

CU = Rendimiento de iluminación.

CC = Coeficiente de conservación.

El rendimiento de iluminación depende a su vez del local (reflexión de paredes y techos) y de la luminaria (curva fotométrica). Existen numerosas tablas útiles para obtener estos valores en bibliografía especializada y proporcionada por los fabricantes de luminarias. Generalmente se necesita conocer el llamado índice del local IL que vale:

$$IL = \frac{\text{Longitud} \cdot \text{Anchura}}{\text{Altura de montaje de luminarias respecto al plano de trabajo} \cdot (\text{Longitud} + \text{Anchura})}$$

Conocido el valor de IL y en función del tipo de lámpara y de la superficie del local, que considero medio (podría ser clara, media u oscura). hallo CU a partir de las Hojas Divulgativas del S.E.A. Asimismo aparecen unos valores de CC en función de las condiciones de limpieza del local, que considero normal y de limpieza frecuente, entre 1-2 meses; no obstante el valor de CC lo tomo en base a otros proyectos.

Para la determinación de E, iluminación deseada, nos basamos, además de en otros proyectos, en tablas proporcionadas por la DIN 5035, la Norma Tecnológica de Edificación de 1975 y en datos de fabricantes de luminarias.

Según todos estos datos se halla un total de requerimiento de consumo para alumbrado de **33112 W** (Tabla 1.2) lo que resulta un total de:

$$33,112 \text{ KW} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{año}} = 47.681,28 \frac{\text{KW} \cdot \text{h}}{\text{año}}$$

Tabla 1.2 Consumo de alumbrado

ÁREA	Ht, m	Hp, m	Hs, m	Hc, m	Anchura m	Longitud, m	IL	Cu	Cc	K	E, lux	Flujo luminoso lum	Modelo luminaria	Flujo luminaria lum/Ud.	Potencia W/Ud.	Nº luminarias	Nº entero luminarias	Potencia total, W
NAVE DE FÁBRICA	5,5	1,5	0,85	3,15	13,85	17,9	2,479	0,44	0,80	0,352	500	352152	HPL-250	13000	250	27,089	28	7000
SALA DE ACLARADORES	5,5	1,5	0,85	3,15	5	9,85	1,053	0,31	0,80	0,245	120	24156	TLD-58W/840	5200	58	4,645	5	290
DESHUESADORA	4	1,5	0,85	1,65	4,5	5	1,435	0,35	0,80	0,280	120	9643	TLD-58W/840	5200	58	1,854	2	116
ALMACEN ORUJILLO	4	1,5	0,85	1,65	5	7	1,768	0,38	0,80	0,304	50	5757	TLD-58W/840	5200	58	1,107	2	116
TOLVA ORUJILLO	4	1,5	0,85	1,65	4	5	1,347	0,34	0,80	0,272	50	3676	TLD-58W/840	5200	58	0,707	1	58
SALA DE CALDERA	4	1,5	0,85	1,65	5	6,6	1,724	0,38	0,80	0,304	120	13026	TLD-58W/840	5200	58	2,505	3	174
ASEOS-VESTUARIO	3	1,5	0,15	1,35	4	5	1,646	0,37	0,80	0,297	120	8085	TLD-36W/840	3350	36	2,413	3	108
COMEDOR	3	0,85	0,15	2	3	5	0,938	0,30	0,80	0,240	250	15625	TLD-36W/840	3350	36	4,664	5	180
ALMACÉN	3	1,5	0,15	1,35	3,85	5	1,611	0,37	0,80	0,294	120	7863	TLD-36W/840	3350	36	2,347	3	108
SALA DE ESPERA	3	0,85	0,15	2	4	7,4	1,298	0,33	0,80	0,266	250	27796	TLD-36W/840	3350	36	8,297	9	324
OFICINA	3	0,85	0,15	2	4	7,4	1,298	0,33	0,80	0,266	250	27796	TLD-36W/840	3350	36	8,297	9	324
ARCHIVO	3	0,85	0,15	2	3	4	0,857	0,30	0,80	0,240	120	6000	TLD-36W/840	3350	36	1,791	2	72
ASEOS CABALLEROS	3	1,5	0,15	1,35	1,925	4,25	0,981	0,30	0,80	0,240	120	4091	TLD-36W/840	3350	36	1,221	2	72
ASEOS SEÑORAS	3	1,5	0,15	1,35	1,925	4,25	0,981	0,30	0,80	0,240	120	4091	TLD-36W/840	3350	36	1,221	2	72
DESPACHO SOCIEDAD	3	0,85	0,15	2	4	7,4	1,298	0,33	0,80	0,266	250	27796	TLD-36W/840	3350	36	8,297	9	324
BODEGA	7	1,5	0,3	5,2	19,5	70	2,933	0,47	0,80	0,376	120	435638	TLD-58W/840	5200	58	83,777	84	4872
JAMILEROS	5	1,5	0,85	2,65	18,5	7,4	1,995	0,41	0,80	0,328	120	50085	TLD-58W/840	5200	58	9,632	10	580
COBERTIZO PATIO LIMPIEZA	6	1,5	0,3	4,2	27,5	28	3,303	0,48	0,80	0,384	250	501302	HPL-250	13000	250	38,562	39	9750
ALUMBRADO TOLVAS PATIO					10	15		0,75	0,75	0,563	60	16000	HPL-250	13000	250	1,231	2	500
BÁSCULA-PUENTE					3,5	14,5		0,75	0,75	0,563	60	5413	HPL-250	13000	250	0,416	1	250
ALREDEDORES ALMAZARA								0,75	0,75	0,563	30	399144	HPL-250	13000	250	30,703	31	7750
CASETA PATIO PESAJE	2,45	0,85	0,15	1,45	2	3,17	0,846	0,30	0,80	0,240	120	3170	TLD-36W/840	3350	36	0,946	1	36
CASETA PATIO ASEO	2,45	1,5	0,15	0,8	1,585	2	1,105	0,31	0,80	0,249	120	1526	TLD-36W/840	3350	36	0,456	1	36
SUMA TOTAL																		33112

2. CÁLCULO DE CALEFACCIÓN

Una vez que sabemos la distribución de superficies en la planta, con su área correspondiente y las ventanas y puertas que en ellas habrá, podemos hacer un cálculo más detallado de las necesidades caloríficas totales. Aparte de las ya calculadas en el anteproyecto relativas al proceso necesitaremos conocer las relativas a la calefacción necesaria para tener por un lado las zonas de almacenamiento de aceite a la temperatura requerida de 18° y por otro lado las zonas de trabajo y oficinas a 20° si es oficina, servicio, comedor, etc. o a 18° si es una zona de trabajo como especifica la orden de 9 de marzo de 1971, ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo en su artículo 30. Para trabajos sedentarios de 17 a 22 °C, y para trabajos ordinarios de 15 a 18° C.

Según estas consideraciones para cada recinto calcularemos por un lado el calor perdido por transmisiones, sabiendo la superficie de paredes, puertas y ventanas, con su correspondiente coeficiente de transmisión:

Tabla 2.1 Coeficiente de transmisión de calor

Área	Coeficiente Kcal/h m2
Puerta	2,5
Ventana	5
Pared	1,5
Suelo	1,5
Techo	1,5

Aparte tendremos en cuenta las pérdidas de calor por infiltraciones que podemos hallar en base a la siguiente expresión:

$$Q = V \times C_e \times P_e \times \eta \times \Delta t$$

donde:

Q = cantidad de calor en Kcal/h.

C_e = calor específico del aire 0,24 Kcal/Kg °C.

P_e = Peso específico del aire seco (1,205 kg/m³).

η = n°. de renovaciones/hora (0, 5 en general)

Δt = diferencia entre la temperatura interior y la exterior.

V = volumen en m³.

Por último, a la suma del calor perdido por transmisión y a la del perdido por las infiltraciones del aire se le aplica un suplemento, el cual lo constituyen una serie de

parámetros que en cada caso inciden para el cálculo de las pérdidas de calor totales y son los que se detallan:

Tabla 2.2 Suplemento en las pérdidas de calor

Concepto de suplemento	Valor
Por orientación Norte	0,05
Por intermitencia: reducción nocturna	0,05
Por intermitencia: de 8 a 9 horas parada	0,1
Por intermitencia: más de 10 horas parada	0,2
Más de 2 paredes al exterior	0,05
Últimas plantas de edificios de gran altura	0,02/metro

resultando unas pérdidas totales de:

$$Q = (Q_T + Q_i) \times (1+F)$$

donde:

Q = Cantidad de calor total en Kcal/h.

Q_T = Cantidad total de calor por transmisión.

Q_i = Cantidad total de calor por infiltraciones de aire.

F = Suma de suplementos.

Como consideración estimo que aquellas zonas que se encuentren situadas en áreas interiores, rodeadas de otras habitaciones tomarán al hallarse protegidas como temperatura interior la de 10°C, como se hace en otros proyectos. De lo contrario se tomará la temperatura de 0°C, al ser ésta la que aparece en las tablas de dimensionamiento de calefacciones como la más desfavorable en la ciudad de Jaén durante el invierno. El resto de habitaciones que no se contemplan no requieren calefacción (archivo, jamileros, etc.). Una vez tenidas en cuenta estas consideraciones se realizan las estimaciones de pérdidas en aquellas zonas que necesitan de calefacción:

BODEGA

Temperatura exterior: 0°C.

Temperatura interior: 18°C.

Tabla 2.3 Necesidades de calor en la bodega

Pérdidas de calor por transmisión					
Elemento	Superficie bruta m ²	Deduccione s m ²	Superficie neta m ²	Coeficiente	Pérdida de calor Kcal/h
				de transmisión Kcal/h m ²	
paredes	1253	24,2	1228,8	1,5	33177,6
suelo	1365		1365	1,5	36855
techo	1365		1365	1,5	36855
Horizontal					
ventanas			0	5	0
puertas	24,2		24,2	2,5	1089
Q TOTAL					107976,6

Volumen m ³	Diferencia de temperaturas °C	Pérdida por infiltraciones Kcal/h	Suplementos	Pérdida total de calor Kcal/h
9555	18	24869,754	0,1	146131

NAVE DE FABRICACIÓN

Temperatura exterior: 0°C.

Temperatura interior: 18°C.

Tabla 2.4 Necesidades de calor en la nave de fabricación

Pérdidas de calor por transmisión					
Elemento	Superficie bruta m ²	Deduccione s m ²	Superficie neta m ²	Coeficiente	Pérdida de calor Kcal/h
				de transmisión Kcal/h m ²	
paredes	349,25	99,77	249,48	1,5	6735,96
suelo	247,915		247,915	1,5	6693,705
techo	247,915		247,915	1,5	6693,705
Horizontal					
ventanas	74,37		74,37	5	6693,3
puertas	25,4		25,4	2,5	1143
Q TOTAL					27959,67

Volumen m³	Diferencia de temperaturas °C	Pérdida por infiltraciones Kcal/h	Suplementos	Pérdida total de calor Kcal/h
1363,5325	18	3549,002	0,1	34660

SALA DE ACLARADORES

Temperatura exterior: 10°C.

Temperatura interior: 18°C.

Tabla 2.5 Necesidades de calor en la sala de aclaradores

Pérdidas de calor por transmisión					
Elemento	Superficie bruta m²	Deducciones m²	Superficie neta m²	Coeficiente de transmisión Kcal/h m²	Pérdida de calor Kcal/h
paredes	163,35	4,2	159,15	1,5	1909,8
suelo	49,25		49,25	1,5	591
techo Horizontal	49,25		49,25	1,5	591
ventanas			0	5	0
puertas	4,2		4,2	2,5	84
Q TOTAL					3175,8

Volumen m³	Diferencia de temperaturas °C	Pérdida por infiltraciones Kcal/h	Suplementos	Pérdida total de calor Kcal/h
270,875	8	313,348	0	3489

COMEDOR

Temperatura exterior: 10°C.

Temperatura interior: 20°C.

Tabla 2.6 Necesidades de calor en el comedor

Pérdidas de calor por transmisión					
Elemento	Superficie bruta m²	Deducciones m²	Superficie neta m²	Coeficiente de transmisión Kcal/h m²	Pérdida de calor Kcal/h
paredes	64	4,35	59,65	1,5	894,75
suelo	15		15	1,5	225
techo	15		15	1,5	225
Horizontal					
ventanas	2,25		2,25	5	112,5
puertas	2,1		2,1	2,5	52,5
Q TOTAL					1509,75

Volumen m³	Diferencia de temperaturas °C	Pérdida por infiltraciones Kcal/h	Suplementos	Pérdida total de calor Kcal/h
60	10	86,760	0	1597

CASETA DE PATIO

Temperatura exterior: 0°C.

Temperatura interior: 20°C.

Tabla 2.7 Necesidades de calor en la caseta de patio

Pérdidas de calor por transmisión					
Elemento	Superficie bruta m²	Deducciones m²	Superficie neta m²	Coeficiente de transmisión Kcal/h m²	Pérdida de calor Kcal/h
paredes	25,85	3,051	22,799	1,5	683,97
suelo	6,34		6,34	1,5	190,2
techo	6,34		6,34	1,5	190,2
Horizontal					
ventanas	0,951		0,951	5	95,1
puertas	2,1		2,1	2,5	105
Q TOTAL					1264,47

Volumen m³	Diferencia de temperaturas °C	Pérdida por infiltraciones Kcal/h	Suplementos	Pérdida total de calor Kcal/h
15,85	20	45,8382	0,1	1441

ASEOS-VESTUARIOS DE FÁBRICA

Temperatura exterior: 10°C.

Temperatura interior: 20°C.

Tabla 2.8 Necesidades de calor en aseos-vestuarios de fábrica

Pérdidas de calor por transmisión					
Elemento	Superficie bruta m²	Deducciones m²	Superficie neta m²	Coeficiente de transmisión Kcal/h m²	Pérdida de calor Kcal/h
paredes	72	5,64	66,36	1,5	995,4
suelo	20		20	1,5	300
techo Horizontal	20		20	1,5	300
ventanas	1,44		1,44	5	72
puertas	4,2		4,2	2,5	105
Q TOTAL					1772,4

Volumen m³	Diferencia de temperaturas °C	Pérdida por infiltraciones Kcal/h	Suplementos	Pérdida total de calor Kcal/h
80	10	115,68	0	1888

OFICINA

Temperatura exterior: 0°C.

Temperatura interior: 20°C.

Tabla 2.9 Necesidades de calor en la oficina

Pérdidas de calor por transmisión					
Elemento	Superficie bruta m²	Deduccione s m²	Superficie neta m²	Coeficiente de transmisión Kcal/h m²	Pérdida de calor Kcal/h
paredes	68,4	8,64	59,76	1,5	1792,8
suelo	29,6		29,6	1,5	888
techo	29,6		29,6	1,5	888
Horizontal					
ventanas	4,44		4,44	5	444
puertas	4,2		4,2	2,5	210
Q TOTAL					4222,8

Volumen m³	Diferencia de temperaturas °C	Pérdida por infiltraciones Kcal/h	Suplementos	Pérdida total de calor Kcal/h
88,8	20	256,8096	0,2	5376

SALA DE ESPERA

Temperatura exterior: 0°C.

Temperatura interior: 20°C.

Tabla 2.10 Necesidades de calor en la sala de espera

Pérdidas de calor por transmisión					
Elemento	Superficie bruta m²	Deduccione s m²	Superficie neta m²	Coeficiente de transmisión Kcal/h m²	Pérdida de calor Kcal/h
paredes	68,4	8,64	59,76	1,5	1792,8
suelo	29,6		29,6	1,5	888
techo	29,6		29,6	1,5	888
Horizontal					
ventanas	4,44		4,44	5	444
puertas	4,2		4,2	2,5	210
Q TOTAL					4222,8

Volumen m³	Diferencia de temperaturas °C	Pérdida por infiltraciones Kcal/h	Suplementos	Pérdida total de calor Kcal/h
88,8	20	256,8096	0,2	5376

DESPACHO DE LA SOCIEDAD PROMOTORA

Temperatura exterior: 0°C.

Temperatura interior: 20°C.

Tabla 2.11 Necesidades de calor en el despacho

Pérdidas de calor por transmisión					
Elemento	Superficie bruta m²	Deducciones m²	Superficie neta m²	Coeficiente de transmisión Kcal/h m²	Pérdida de calor Kcal/h
paredes	68,4	8,64	59,76	1,5	1792,8
suelo	29,6		29,6	1,5	888
techo Horizontal	29,6		29,6	1,5	888
ventanas	4,44		4,44	5	444
puertas	4,2		4,2	2,5	210
Q TOTAL					4222,8

Volumen m³	Diferencia de temperaturas °C	Pérdida por infiltraciones Kcal/h	2.1.1. Suplementos	Pérdida total de calor Kcal/h
88,8	20	256,8096	0,2	5376

ASEO DE CABALLEROS

Temperatura exterior: 10°C.

Temperatura interior: 20°C.

Tabla 2.12 Necesidades de calor en aseo de caballeros

Pérdidas de calor por transmisión					
Elemento	Superficie bruta m²	Deduccione s m²	Superficie neta m²	Coeficiente de transmisión Kcal/h m²	Pérdida de calor Kcal/h
paredes	37,05	4,789	32,261	1,5	483,915
suelo	8,18125		8,18125	1,5	122,71875
techo					
Horizontal	8,18125		8,18125	1,5	122,71875
ventanas	0,589		0,589	5	29,45
puertas	4,2		4,2	2,5	105
Q TOTAL					863,8025

Volumen m³	Diferencia de temperaturas °C	Pérdida por infiltraciones Kcal/h	2.1.2. Supleme ntos	Pérdida total de calor Kcal/h
24,54375	10	35,4902625	0,05	944

ASEO DE SEÑORAS

Temperatura exterior: 10°C.

Temperatura interior: 20°C.

Tabla 2.13 Necesidades en aseo de señoras

Pérdidas de calor por transmisión					
Elemento	Superficie bruta m²	Deduccione s m²	Superficie neta m²	Coeficiente de transmisión Kcal/h m²	Pérdida de calor Kcal/h
paredes	37,05	4,789	32,261	1,5	483,915
suelo	8,18125		8,18125	1,5	122,71875
techo					
Horizontal	8,18125		8,18125	1,5	122,71875
ventanas	0,589		0,589	5	29,45
puertas	4,2		4,2	2,5	105
Q TOTAL					863,8025

Volumen m³	Diferencia de temperaturas °C	Pérdida por infiltraciones Kcal/h	Suplementos	Pérdida total de calor Kcal/h
24,54375	10	35,4902625	0,05	944

Una vez analizadas las distintas áreas de la planta obtengo el total de requerimientos de calefacción:

Tabla 2.14 Requerimientos de calefacción

Área	Pérdidas de calor Kcal/h
Bodega	146.131
Nave de fabricación	34.660
Sala de aclaradores	3.489
Comedor	1.597
Caseta de patio	1.441
Aseos-vestuario de fábrica	1.888
Oficina	5.376
Sala de espera	5.376
Despacho de sociedad promotora	5.376
Aseo de caballeros	944
Aseo de señoras	944
TOTAL	207.221

Una vez calculadas las necesidades caloríficas de calefacción tendremos que tener en cuenta los requerimientos caloríficos del proceso. A partir de la información obtenida en el anteproyecto sabemos que se requerirán 1585,34 Kg/h de agua caliente a 60 °C. Para ello requeriremos un intercambiador de placas tal que nos permita pasar 1585,34 kg/h de 10 a 60° C a partir de agua de la caldera que desde 90 pasa a 70 °C. Por tanto requeriremos:

$$1585,34 \text{ Kg/h} \times 1 \text{ Kcal/kg h} \times (60-10) ^\circ\text{C} = m \text{ Kg/h} \times 1 \text{ Kcal/kg h} \times (90-70) ^\circ\text{C}$$

$$m = 3963,35 \text{ Kg/h a } 90 ^\circ\text{C}.$$

Para el diseño de este intercambiador sabemos pues los caudales y las diferencias de temperaturas. Con estos datos hallamos la diferencia de temperaturas media logarítmica:

$$DTLM = \frac{[(90-60)-(70-10)]}{\ln \left[\frac{(90-60)}{(70-10)} \right]} = 43,28 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

siendo la carga térmica del intercambio:

$$Q = 1585,34 \text{ Kg/h} \times 1 \text{ Kcal/Kg }^{\circ}\text{C} \times (60-10) \text{ }^{\circ}\text{C} = 3963,35 \text{ Kg/h} \times 1 \text{ Kcal/Kg }^{\circ}\text{C} \times (90-70) \text{ }^{\circ}\text{C} = 79267 \text{ Kcal/h} \therefore 92,17 \text{ Kw}$$

Mediante el programa de aplicación de una casa distribuidora resulta un intercambiador de placas con un número total de 11 placas y un área de transmisión de calor de 0,6 m², siendo el coeficiente global de transmisión de calor 3381 W/m²K, con un agrupamiento 1*5/1*5.

Con todos los datos anteriores, y teniendo en cuenta los cálculos llevados a cabo en el anteproyecto de requerimiento energético para el proceso, resultan unas necesidades caloríficas tales como las siguientes:

Tabla 2.15 Necesidades caloríficas

CONCEPTO	CALOR REQUERIDO
	Kcal/h
Consumo de agua a 60°C	79.267
Termobatidoras	233.333,24
Agua de baños	4.916
Calefacción en estancias	207.221
Pérdidas (10%)	52.473,32
TOTAL	577.210,56

De esta forma requeriríamos unos 600.000 Kcal/h. Para tener mayor seguridad instalaremos una caldera de 650.000 Kcal/h.

Para aportar los consumos necesarios de calor en cada zona de la planta, tal y como se ha estimado previamente se utilizará, según las casas comerciales equipos con paneles de acero tales como los de la tabla, excepto en la bodega donde se utilizarán aerotermos helicoidales con proyección de aire:

Tabla 2.16 Radiadores de acero

Área	Kcal/h por emisor	Nº unidades
Bodega	37700	4
Nave de fabricación	8052 y 2529	4 x 8052 y 1 x 2529
Sala de aclaradores	3623	1
Comedor	1603	1
Caseta de patio	1458	1
Aseos-vestuario de fábrica	2013	1
Oficina	5637	1
Sala de espera	5637	1
Despacho de sociedad promotora	5637	1
Aseo de caballeros	1020	1
Aseo de señoras	1020	1

3. CÁLCULO DE LOS TRANSPORTADORES DE TORNILLO SIN FIN

Un transportador normalizado de tornillo sin fin está constituido por una hélice montada sobre un eje que se encuentra suspendido en un canal en forma de U. Un grupo motoreductor hace girar la hélice que arrastra el producto a transportar.

Las ventajas de este tipo de transportador son:

- Sencillez de construcción.
- Bajo costo.
- Facilidad de transporte en ambiente cerrado, evitando polvos y posibles exhalaciones molestas.
- Posibilidad de colocar bocas de descarga en diferentes puntos.

Por el contrario, ofrece ciertas desventajas, como son:

- Alta potencia absorbida.
- Dificultad de sobrepasar ciertas pendientes de elevación, disminuyendo la capacidad de transporte con la pendiente.
- Peligro de deterioro para ciertos productos.
- Fuerte desgaste.

Los elementos fundamentales de un transportador de tornillo sin fin son:

- A) Hélice y eje.
- B) Caja o carcasa.
- C) Grupo motriz.

A) La hélice está normalmente construida para productos normales en chapa de acero de carbono de 3 a 4 mm de espesor. Su diámetro es inferior en unos 2 cm a la carcasa, ya que no debe rozar las paredes de la misma. El tipo de hélice varía en relación al producto a transportar y de su función.

La hélice va montada sobre un eje portante generador a su vez del movimiento giratorio. Para evitar flexiones del mismo es necesario disponer de soportes de apoyo, que significan una interrupción en la hélice, que normalmente van instalados cada 3-4 m y que representan puntos de atasco del producto, por lo que es necesario diseñar muy bien estos puntos de apoyo. A veces se aumenta la separación entre puntos de apoyo, siendo necesario utilizar ejes macizos, ya que la distancia máxima entre apoyos está limitada por el esfuerzo de torsión a que se somete el eje.

B) Normalmente las carcasas de estos transportadores están construidas en chapa de acero de 3 a 6 mm de espesor. Cuando se trata de productos altamente abrasivos o corrosivos, o por razones sanitarias, como el caso de productos alimenticios, se construyen en acero inoxidable. En la carcasa se colocan las bocas de carga o descarga, dispuestas de acuerdo con las necesidades del proceso tecnológico.

A partir de bibliografía relativa a este tipo de equipos se ha de clasificar la materia a transportar dentro de una clasificación. Según J. Baquero, la más adecuada es la de tipo III, materiales semiabrasivos de pequeño tamaño, mezclados con polvos. Su peso específico está entre 0,6 y 1,2. Para estos se establece un coeficiente de llenado del transportador de 0,25 y un coeficiente f de 2 a 2,5.

Para esta clase y para diámetro de tornillo de 200 mm, que son los que se suelen usaren este tipo de industria, la velocidad máxima es de 80 r.p.m.. Si consultamos las tablas relativas a tornillo sin fin para un diámetro de 200 mm se estima un paso de hélice de 200 mm y una velocidad normal de 65 r.p.m. Tomando este tipo de tornillo podemos calcular su capacidad teórica a través de la siguiente fórmula:

$$Q = 60 \cdot \frac{D^2}{4} \cdot \pi \cdot p \cdot n \cdot \alpha$$

en donde:

$Q = m^3/h$.

D = diámetro del tornillo, en metros.

p = paso de hélice, en metros.

n = velocidad de giro, r.p.m.

α = coeficiente de llenado.

De esta forma resulta:

$$Q = 60 \frac{(0,2)^2}{4} \pi \cdot 0,2 \cdot 65 \cdot 0,25 = 6,126 \frac{m^3}{h}$$

lo cual resulta más que suficiente para nuestra planta. Este valor se verá afectado por una reducción de capacidad que varía en función del ángulo de inclinación de la siguiente forma:

Tabla 3.1 Reducción de capacidad según ángulo de inclinación

Ángulo de inclinación	10	15	20	25	30	35
Reducción de capacidad %	10	26	45	58	70	78

Una vez que conocemos que este tipo de transportador nos es suficiente hemos de calcular que potencia absorberán cada uno. Para ello utilizamos la siguiente fórmula:

$$W = \frac{Q \cdot L \cdot Pe \cdot f}{80} + \frac{Q \cdot Pe \cdot H}{270}$$

en donde:

Q = caudal, m³/h.

L = longitud entre centros de boca de descarga, en metros.

Pe = peso específico del material en Tm/ m³.

H = desnivel a salvar, en metros.

f = coeficiente según material.

donde el primer sumando de la expresión anterior representa la potencia necesaria para el transporte del material en horizontal y el segundo sumando es la potencia necesaria para elevar el material al desnivel H.

4. CÁLCULO DE TUBERÍAS Y BOMBAS

4.1. FUNDAMENTO TEÓRICO.

Para el cálculo del flujo por tuberías será necesario recurrir a la ecuación de Bernoulli, que no es sino la aplicación de la ley de conservación de la energía al flujo de fluidos en una tubería. La energía total en un punto cualquiera por encima de un plano horizontal arbitrario fijado como referencia, es igual a la suma de la altura geométrica, la altura debida a la presión y la altura debida a la velocidad, es decir:

$$z + \frac{P}{\rho \cdot g} + \frac{v^2}{2 \cdot g} = H$$

siendo H la altura total. Sin embargo en la realidad existen además pérdidas o incrementos de energía que deben incluirse en la ecuación de Bernoulli. Por tanto el balance de energía puede escribirse para dos puntos del fluido de la siguiente manera:

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho_1 \cdot g} + \frac{v_1^2}{2 \cdot g \cdot \alpha} = z_2 + \frac{P_2}{\rho_2 \cdot g} + \frac{v_2^2}{2 \cdot g \cdot \alpha} + h_L$$

donde h_L es la pérdida por rozamiento en la tubería y se expresa como la pérdida de altura en metros de fluido. Además aparece un término que es α y que sirve para relacionar la velocidad media con la eficaz, y que varía desde 0,5 (flujo laminar) hasta 1 (flujo turbulento).

Si quisiéramos hallar el rozamiento producido por el flujo en tuberías, o sea, la pérdida de presión en el sentido de flujo, recurriríamos a la ecuación de Darcy que se expresa en metros de fluido de la siguiente forma:

$$h_L = \frac{f \cdot L \cdot v^2}{2 \cdot g \cdot D}$$

ecuación que es válida tanto para flujo laminar como para flujo turbulento de cualquier líquido en una tubería.

Aparece en esta expresión un factor de fricción f que debe ser determinado experimentalmente. Para condiciones de flujo laminar ($Re < 2000$) es sólo función del Reynolds; para flujo turbulento ($Re > 4000$) es también función del tipo de pared de la tubería. Si el flujo es laminar el factor de fricción se determina a partir de la expresión:

$$f = \frac{64}{Re}$$

Cuando el flujo es turbulento el factor depende no sólo del número de Reynolds sino también de la rugosidad relativa de las paredes de la tubería ε/d . Para su estimación se utiliza el diagrama de Moody.

Aparte de estas pérdidas de presión por rozamiento habremos de tener en cuenta las que ocasionen elementos tales como válvulas, compuertas, etc. Para ello se utilizan especialmente dos conceptos.

Si consideramos que la pérdida de presión debida a la velocidad es:

$$h_L = \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

el flujo por una válvula o accesorio de una tubería causa una reducción de la altura estática en función de la altura de velocidad. El coeficiente de resistencia K en la ecuación

$$h_L = K \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

se define como la pérdida de altura de la velocidad para una válvula o accesorio. Está siempre asociado al diámetro al cual se refiere la velocidad. Este coeficiente se considera independiente del factor de fricción y del número de Reynolds y puede tratarse como constante para cualquier obstáculo.

La relación L/D es la longitud equivalente en diámetros de tubería recta que causa la misma pérdida de presión que el obstáculo, en las mismas condiciones de flujo. El valor de L/D para cualquier válvula o accesorio dados, debe variar de modo inverso al cambio de factor de fricción para las condiciones diferentes de flujo.

Lo primero que hemos de hacer es saber el caudal que va a circular por las diversas conducciones. Una vez establecido éste calcularemos la sección óptima que le corresponde; para ello hemos de saber la velocidad aproximada de circulación del fluido. Según la bibliografía ("Equipos para la Industria Química y Alimentaria", J. Baquero Franco y V. Llorente Martínez), para aceites la velocidad óptima es de 1,5 m/s. Por su parte para la circulación de agua de calefacción y según la monografía de calefacción de Roca las velocidades más adecuadas son:

Tabla 4.1 Velocidades adecuadas para circulación de agua de calefacción

Diámetro de tubería, pulgadas	Velocidad máxima, m/s
3/8	0,4
1/2	0,6
3/4	0,8
1	1,0
1 ¼	1,2
1 ½	1,4
2	1,6

En nuestro caso tomaremos como velocidad óptima del agua 1,0 m/s, procurando que no se supere dicha velocidad.

De esta forma se halla el diámetro interno correspondiente, y a partir de él nos vamos a los catálogos bien de tuberías de acero o PVC (agua) o de acero inoxidable (aceite) al ser ésta una tubería alimentaria. Conocido el diámetro interno, que será aquel que más se le aproxime por catálogo, se calcula en función de la presión de trabajo el espesor que tendrá la tubería mediante de la siguiente expresión:

$$t = \left(\frac{P \times D}{2 \times SE} + C \right) \times M$$

donde:

t = espesor mínimo del tubo o accesorio en pulgadas, incluyendo 12,5 % de tolerancia de fabricación.

P = Presión interna de diseño, en psig.

D = diámetro exterior de la tubería, en pulgadas.

SE = tensión máxima admitida por el material a la temperatura de proyecto y considerando la eficacia de soldadura, si existe, en psig.

C = tolerancia o sobreespesor de corrosión, más profundidad de roscado en caso de tubos roscados, todo expresado en pulgadas. El sobreespesor de corrosión depende del proceso, pero se puede indicar que en tuberías de acero al carbono, trabajando con fluidos moderadamente corrosivos, se suele adoptar 0,125 " de sobreespesor para tuberías de 2 " y mayores. En aceros aleados resistentes a la corrosión no se suele adoptar sobreespesores de corrosión, a menos que se especifique lo contrario.

M = tolerancia de fabricación (1,125 para tubos de acero).

En el caso de tubos de PVC consideraremos la menor cédula posible para que soporte la presión de trabajo, o sea, 40.

De esta forma y conocido el espesor requerido, se ve el número de Schedule que le corresponde, quedando por tanto definido la tubería en cuestión. En nuestro caso y si no consideramos sobreespesor de corrosión podríamos adoptar cédulas más pequeñas. Sin embargo y como factor de seguridad se utilizarán siempre tubos de cédula 40.

A continuación y para cada tramo de tubería calculamos los siguientes datos:

1. *Velocidad del fluido.*

2. *Número de Reynolds*, que define el tipo de régimen y que se define como:

$$Re = \frac{D \cdot v \cdot \rho}{\mu}$$

donde:

D = diámetro interno de la conducción.

v = velocidad del fluido.

ρ = densidad del fluido.

μ = viscosidad del fluido.

Dado que se van a necesitar la densidad y viscosidad tanto del agua como del aceite a las temperaturas de trabajo pasamos a establecerlas:

Para el agua se trabaja a las temperaturas de 10, 60, 70 y 90 °C, y por tanto:

Tabla 4.2 Propiedades del agua en función de la temperatura

Temperatura	Densidad kg/m ³	Viscosidad, cp
10	999,699	1,25
60	983,200	0,5
70	977,771	0,42
90	965,321	0,31

Por su parte para el aceite se utiliza el estudio llevado a cabo por Juan de Dios Alvarado publicado por la revista "Grasas y Aceites" Vol 46 Fasc.4-5 (1995), pp. 264-269 sobre las propiedades mecánicas de aceites y grasas vegetales. En este trabajo se dan ecuaciones para determinar densidad y viscosidades de ciertas grasas vegetales; para el caso del aceite de oliva tenemos que:

$$\rho = 926 - 0,654 T ; \text{Kg/m}^3$$

$$\mu = 179,8 - 6,428 T + 0,091 T^2 - 0,000465 T^3 ; \text{mPa} \cdot \text{s}$$

De esta forma y si el aceite tiene una temperatura media a la salida de 34,5 °C los valores serán:

$$\mu = 47,25 \text{ mPa s}; \rho = 903,44 \text{ Kg/m}^3$$

Para los residuos de las centrifugas se toma una densidad de 1,080 Kg/l y una viscosidad de 0,010 g/(cm·s).

3. *Factor de fricción, f*; pues conocido el número de Reynolds podremos determinarlo, bien por la ecuación antes vista o por el gráfico de Moody, a partir de la rugosidad relativa de las paredes de la tubería.

4. *Pérdida de carga en el tramo*, no sólo por la fricción sino por las diferentes válvulas y accesorios que en el tramo aparezcan.

De esta forma compongo una tabla que recoja toda esta información para los diversos tramos de cálculo, cuya longitud obtengo del plano de la planta.

4.2. DEFINICIÓN DE LOS TRAMOS.

Los tramos de cálculo serán los siguientes:

1. Distribución de agua a las líneas de las lavadoras de aceitunas, yendo por cada una de ellas 2000 l/día, desde la acometida hasta la propia lavadora.

2. Distribución de agua para los equipos:

Entra en primer lugar una corriente de agua fría de suministro de 2679,68 Kg/h (2680,47 l/h). que se repartirá de la siguiente manera:

2.1. Suministro de agua fría para los equipos:

Dando a cada equipo en cada línea de molturación los siguientes aportes de agua:

- Batidora..... 128,67 kg/h. ∴ 128,71 l/h.

- Decánter (cuando haga falta) 110,77 kg/h ∴ 110,80 l/h.

- Centrífuga vertical:

- Aporte al proceso 295,23 kg/h ∴ 295,32 l/h.

- Agua de autolavado de C.V..... 12,5 kg/h ∴ 12,5 l/h.

2.2 Aporte de agua para calefacción:

El agua caliente necesaria en los equipos debe ser calentada tras su paso por un intercambiador de placas de modo que por un lado entre agua fría a 10°C y salga caliente a 60°C mediante intercambio con agua que viene de la caldera a 90°C y sale

a 70°C retornando a la misma, como puede apreciarse en la figura proporcionada por una empresa de maquinaria oleícola (véase figura).

La distribución en cada línea de molturación se divide para cada equipo de la siguiente forma:

- Batidora..... 266,01 kg/h ∴ 270,56 l/h.
- Decánter (cuando haga falta) 209,37 kg/h ∴ 212,95 l/h.
- Centrífuga vertical 317,29 kg/h ∴ 322,71 l/h.

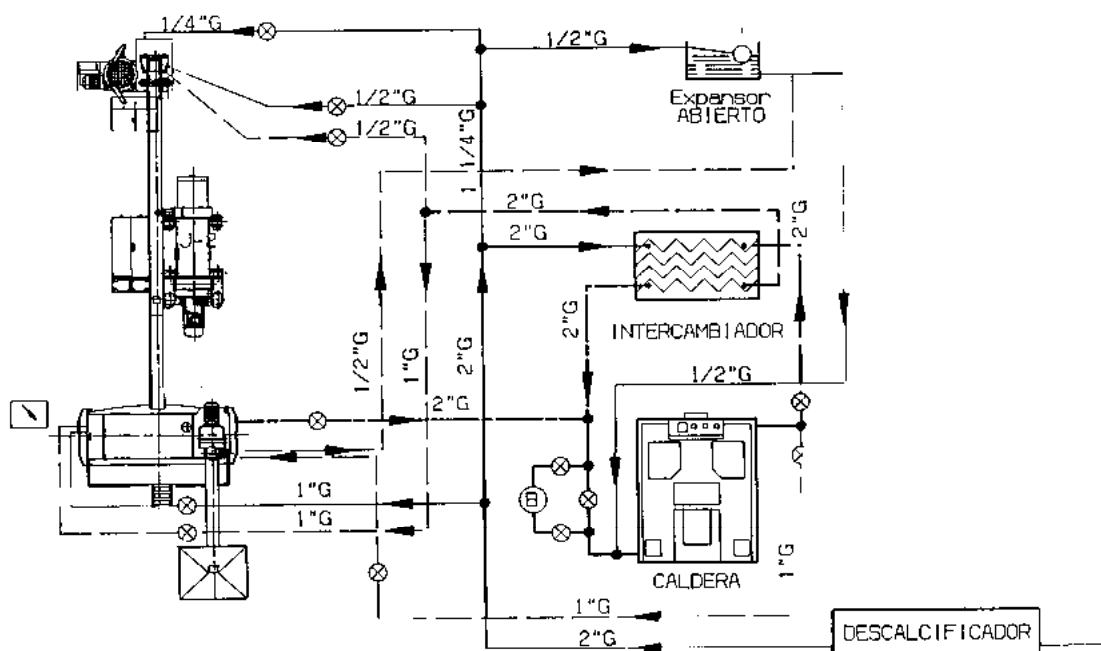


Figura 4.1 Aporte de agua en sistema de extracción continuo

3. Distribución de aceite:

En la planta se producen 2150,94 kg/h de aceite o lo que es lo mismo 2380,83 l/h. Sin embargo se tienen dos líneas de molturación, para distinguir calidades diferentes, por lo que por cada tramos suponemos que irá la mitad, o sea, 1190,42 l/h.

Este caudal de aceite irá en primer lugar desde las centrífugas verticales a la sala de aclaradores y después, desde la sala de aclaradores hasta los depósitos de aceite, habiendo una derivación final que permita sacar el aceite a carga de camiones cisterna mediante una bomba portátil auxiliar.

4. Salida de aguas de lavado de cada centrífuga vertical a jamileros, aportando cada centrífuga 1436,84 kg/h o lo que es lo mismo 1368,42 l/h.

5. Salida de aguas de lavado de aceitunas a depósito de fangos, en total suponemos que tras juntarse el agua de las tres lavadoras fluirán de nuevo en torno a 6000 l/día de agua sucia.

6. Salida de jamileros y depósito de fangos hasta las balsas de alpechín, situadas a las afueras del polígono industrial.

4.3. CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE TUBERÍA.

Consideremos a continuación cada una de las líneas de tubería con los caudales que circulan por ellas:

4.3.1. LÍNEA DE AGUA. ACOMETIDA-EQUIPOS.

Si aplicamos los criterios anteriores a cada tramo obtenemos los diámetros de tubería que aparecen en la tabla . En este tramo desde la acometida hasta las derivaciones a lavadoras y a fábrica utilizaremos tubería de PVC. Desde las derivaciones a los equipos usaremos acero galvanizado. A lo largo del tramo van una serie de arquetas que faciliten el trasiego y la posterior limpieza en el punto J2 y J1. La definición de dichas tuberías se hace en la Tabla 4.3. y se esquematiza en la Figura 4.2.

4.3.2. LÍNEA DE AGUA. CALDERA.

En este caso tendremos que del punto A, la caldera saldrá una conducción que se divida en 2, una que sirva para el intercambio de calor y otra que vaya a calentar la masa a la batidora a la temperatura de 90°C. Al necesitarse en total 233.333,24 Kcal/h para calentar la masa de las batidoras, requeriremos:

$$233.333,24 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} = 1 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}} \times (90-70) ^\circ\text{C} \times m \frac{\text{Kg}}{\text{h}}$$

$$m = 11666,67 \frac{\text{Kg}}{\text{h}}$$

que se repartirán entre las dos líneas. Para el intercambiador de calor requeriremos 3963,35 Kg/h de agua a 90°C que sale a 70° como agua de retorno a la caldera. De esta forma el punto B será la entrada a la batidora, el C la entrada al intercambiador de calor y el punto D el retorno a la caldera. Se hará en acero galvanizado. Se esquematiza en la Figura IV.3. y se define en la Tabla 4.4.

4.3.3. LÍNEA DE AGUA. LAVADORAS-DEPÓSITO DE FANGOS.

Este tramo va desde cada una de las lavadoras a una unión de las tres en una arqueta final, que acaba en el depósito de fangos y está constituido por los tramos que aparecen en la Figura IV.4.

De igual forma las secciones de estos tramos son lo que aparecen en la tabla. Desde las salidas de las lavadoras hasta la arqueta del punto D utilizaremos acero galvanizado. Desde aquí hasta el depósito de fangos utilizaremos PVC.

Dispondremos de arquetas en los puntos A1, B1, C1 y D. Se esquematiza en la Figura IV.4. y se define en la

Tabla 4.5.

4.3.4. LÍNEA DE ACEITE. CENTRÍFUGAS VERTICALES-ACLARADORES.

En este caso tendremos como se recoge en la figura que llevar el aceite desde cada una de las centrífugas verticales a los depósitos aclaradores, pero por tuberías distintas, ya que no debemos mezclar aceites obtenidos de cada línea ya que de esa forma se mezclarían distintas calidades que es lo contrario a lo que deseamos. Por un lado iremos desde la centrífuga A a los aclaradores en C, y por otro desde la centrífuga B de nuevo a los aclaradores C. Utilizaremos como producto alimenticio que es tubería de acero inoxidable. El cálculo de sección se presenta en la Tabla 4.6 y su esquema en la Figura IV.5.

4.3.5. LÍNEA DE ACEITE. ACLARADORES-BODEGA.

En esta línea llevamos el aceite desde el punto A, depósitos aclaradores hasta los diferentes depósitos (B, C, D, ...) y posteriormente hasta el punto R de salida a carga de camiones cisterna en el exterior. Volvemos a tener dos líneas de aceite que pueden ir a cada depósito, según la calidad del mismo. Para el cálculo de la sección tenemos la tabla, ya que es la misma cantidad de aceite a trasegar. Seguimos utilizando la tubería de acero inoxidable. Se esquematiza en la figura IV.6. y se define con el mismo diámetro y características que en la Tabla 4.6, ya que circula el mismo caudal de aceite a igual velocidad.

4.3.6. LÍNEA DE RESIDUOS. TRASIEGO ACLARADORES-JAMILEROS.

En este caso tenemos por un lado los residuos que provienen de los aclaradores y a los que dejaremos la misma sección que las conducciones de llenado, y por otro lado el agua de lavado que proceda de las dos centrífugas B y C que después de unirse se llevarán hasta los jamileros, pasando por dos arquetas. Utilizaremos acero galvanizado hasta el punto B y a partir de aquí tubería de PVC hasta los jamileros. Para el cálculo véase la Tabla 4.7 y el esquema de la figura IV.7. Desde los aclaradores hasta la conducción de PVC

tendremos una tubería de igual diámetro que ésta, pero de acero galvanizado para realizar las purgas de los depósitos.

4.3.7. LÍNEA DE RESIDUOS. TRASIEGO JAMILEROS Y DEPÓSITO DE FANGOS A BALSAS.

Una vez que tenemos los residuos procedentes del proceso en jamileros y depósito de fangos los conduciremos a las balsas en el caso de los jamileros o bien tanto a balsas como a riego si el origen es el depósito de fangos, dado que tienen distinta carga contaminante. Para ello usamos dos canalizaciones distintas, ambas de PVC, por si queremos darle distinto destino a ambas corrientes. El cálculo de las secciones se recoge en la Tabla 4.8 y se esquematiza en la figura IV.8. Antes del traslado a balsas, que se halla a 1600 metros, ambas acaban en una arqueta previa.

Tabla 4.3 Línea de agua. Acometida-equipos

TRAMO	Caudal Kg/h	Densidad Kg/l	Caudal l/h	Caudal m ³ /s	Velocidad óptima m/s	Diámetro calculado “	Diámetro nominal “	Presión interna psi	Tensión máxima psi	Diámetro exterior “	Sobreespesor “	Espesor “	Schedule	Diámetro interior “	Velocidad real m/s	Presión de estallido psi
B1-A2 caliente	266,01	0,983200	270,56	0,000075	1,0	0,385	3/8	56,86	15300	0,675	0	0,001411	40	0,493	0,610	
B1-B2 caliente	209,37	0,983200	212,95	0,000059	1,0	0,342	1/4	56,86	15300	0,540	0	0,001129	40	0,364	0,881	
C1-C2 caliente	317,29	0,983200	322,71	0,000090	1,0	0,421	3/8	56,86	15300	0,675	0	0,001411	40	0,493	0,728	
B1-C1 caliente	475,38	0,983200	483,50	0,000134	1,0	0,515	1/2	56,86	15300	0,840	0	0,001756	40	0,622	0,685	
C1-D caliente	792,67	0,983200	806,21	0,000224	1,0	0,665	3/4	56,86	15300	1,050	0	0,002195	40	0,824	0,651	
D-J caliente	1585,34	0,983200	1612,43	0,000448	1,0	0,940	1	56,86	15300	1,315	0	0,002749	40	1,049	0,803	
F1-E2 fría	128,67	0,999699	128,71	0,000036	1,0	0,266	1/8	56,86	15300	0,405	0	0,000847	40	0,269	0,975	
F1-F2 fría	110,77	0,999699	110,80	0,000031	1,0	0,246	1/8	56,86	15300	0,405	0	0,000847	40	0,269	0,839	
G1-G2 fría	12,50	0,999699	12,50	0,000003	1,0	0,083	1/8	56,86	15300	0,405	0	0,000847	40	0,269	0,095	
H1-H2 fría	295,23	0,999699	295,32	0,000082	1,0	0,402	3/8	56,86	15300	0,675	0	0,001411	40	0,493	0,666	
F1-G1 fría	239,44	0,999699	239,51	0,000067	1,0	0,362	1/4	56,86	15300	0,540	0	0,001129	40	0,364	0,991	
G1-H1 fría	251,94	0,999699	252,02	0,000070	1,0	0,372	3/8	56,86	15300	0,675	0	0,001411	40	0,493	0,568	
H1-I fría	547,17	0,999699	547,33	0,000152	1,0	0,548	1/2	56,86	15300	0,840	0	0,001756	40	0,622	0,776	
I-J1 fría	1094,34	0,999699	1094,67	0,000304	1,0	0,775	3/4	56,86	15300	1,050	0	0,002195	40	0,824	0,884	
K1-K2 fría	83,31	0,999699	83,34	0,000023	1,0	0,214	1/8	56,86	15300	0,405	0	0,000847	40	0,269	0,631	
L1-L2 fría	83,31	0,999699	83,34	0,000023	1,0	0,214	1/8	56,86	15300	0,405	0	0,000847	40	0,269	0,631	
M1-M2 fría	83,31	0,999699	83,34	0,000023	1,0	0,214	1/8	56,86	15300	0,405	0	0,000847	40	0,269	0,631	
J1-J2 fría PVC	2679,68	0,999699	2680,49	0,000745	1,0	1,212	1 1/4	56,86		1,660	0		40	1,380	0,772	920

Anexos de cálculo

TRAMO	Caudal Kg/h	Densidad Kg/l	Caudal l/h	Caudal m³/s	Velocidad óptima m/s	Diámetro calculado "	Diámetro nominal "	Presión interna psi	Tensión máxima psi	Diámetro exterior "	Sobreespesor "	Espesor "	Schedule	Diámetro interior "	Velocidad real m/s	Presión de estallido psi
J2-K1 fría PVC	2679,68	0,999699	2680,49	0,000745	1,0	1,212	1 1/4	56,86		1,660	0		40	1,380	0,772	920
K1-L1 fría PVC	2762,99	0,999699	2763,82	0,000768	1,0	1,231	1 1/4	56,86		1,660	0		40	1,380	0,796	920
L1-M1 fría PVC	2846,30	0,999699	2847,16	0,000791	1,0	1,249	1 1/4	56,86		1,660	0		40	1,380	0,820	920
M1-N fría PVC	2929,61	0,999699	2930,49	0,000814	1,0	1,267	1 1/4	56,86		1,660	0		40	1,380	0,844	920

Tabla 4.4 Línea de agua. Caldera

TRAMO	Caudal Kg/h	Densidad Kg/l	Caudal l/h	Caudal m³/s	Velocidad óptima m/s	Diámetro calculado "	Diámetro nominal "	Presión interna psi	Tensión máxima psi	Diámetro exterior "	Sobreespesor "	Espesor "	Schedule	Diámetro interior "	Velocidad real m/s	Presión de estallido psi
A-G	15630,02	0,965321	16191,53	0,004498	1,0	2,979	3	56,86	15300	3,500	0	0,007317	40	3,068	0,943	
G-I1	11666,67	0,965321	12085,79	0,003357	1,0	2,574	3	56,86	15300	3,500	0	0,007317	40	3,068	0,704	
I1-C1	5833,34	0,965321	6042,90	0,001679	1,0	1,820	2	56,86	15300	2,375	0	0,004965	40	2,067	0,775	
C1-I2	5833,34	0,977771	5965,96	0,001657	1,0	1,808	2	56,86	15300	2,375	0	0,004965	40	2,067	0,765	
I2-H	11666,67	0,977771	11931,90	0,003314	1,0	2,558	3	56,86	15300	3,500	0	0,007317	40	3,068	0,695	
H-F	15630,02	0,977771	15985,36	0,004440	1,0	2,960	3	56,86	15300	3,500	0	0,007317	40	3,068	0,931	
G-J1	3963,35	0,965321	4105,73	0,001140	1,0	1,500	1 1/2	56,86	15300	1,900	0	0,003972	40	1,610	0,868	
J2-H	3963,35	0,977771	4053,45	0,001126	1,0	1,491	1 1/2	56,86	15300	1,900	0	0,003972	40	1,610	0,857	

Tabla 4.5 Línea de agua. Lavadoras-depósitos de fangos

TRAMO	Caudal Kg/h	Densidad Kg/l	Caudal l/h	Caudal m³/s	Velocidad	Diámetro calculado	Diámetro nominal "	Presión interna psi	Tensión máxima	Diámetro exterior	Sobreespesor "	Espesor "	Schedule	Diámetro interior	Velocidad real m/s	Presión de

Anexos de cálculo

					óptima m/s	“			psi	exterior “				interior “		estallido psi
A1-A2	83,31	0,999699	83,34	0,000023	1,0	0,214	1/8	56,86	15300	0,405	0	0,000847	40	0,269	0,631	
B1-B2	83,31	0,999699	83,34	0,000023	1,0	0,214	1/8	56,86	15300	0,405	0	0,000847	40	0,269	0,631	
C1-C2	83,31	0,999699	83,34	0,000023	1,0	0,214	1/8	56,86	15300	0,405	0	0,000847	40	0,269	0,631	
A1-B1 PVC	83,31	0,999699	83,34	0,000023	1,0	0,214	1/4	56,86		0,540	0		40	0,364	0,345	1950
B1-C1 PVC	166,62	0,999699	166,67	0,000046	1,0	0,302	1/4	56,86		0,540	0		40	0,364	0,690	1950
C1-D PVC	249,93	0,999699	250,01	0,000069	1,0	0,370	1/2	56,86		0,840	0		40	0,622	0,354	1490
D-E PVC	249,93	0,999699	250,01	0,000069	1,0	0,370	1/2	56,86		0,840	0		40	0,622	0,354	1490

Tabla 4.6 Línea de aceite

TRAMO	Caudal Kg/h	Densidad Kg/l	Caudal l/h	Caudal m³/s	Velocidad ad óptima m/s	Diámetro calculado “	Diámetro nominal “	Presión interna psi	Tensión máxima psi	Diámetro exterior “	Sobrees pesor “	Espesor “	Schedule	Diámetro interior “	Velocidad real m/s	Presión de estallido psi
A-B	1075,47	0,903440	1190,42	0,000331	1,5	0,660	3/4	56,86	18100	1,050	0	0,001855	40	0,824	0,961	
B-C	1075,47	0,903440	1190,42	0,000331	1,5	0,660	3/4	56,86	18100	1,050	0	0,001855	40	0,824	0,961	

Tabla 4.7 Línea de residuos. Trasiego aclaradores-jamileros

TRAMO	Caudal Kg/h	Densidad Kg/l	Caudal l/h	Caudal m³/s	Velocidad ad óptima m/s	Diámetro calculado “	Diámetro nominal “	Presión interna psi	Tensión máxima psi	Diámetro exterior “	Sobrees pesor “	Espesor “	Schedule	Diámetro interior “	Velocidad real m/s	Presión de estallido psi
B-C	718,42	1,080000	665,20	0,000185	1,2	0,551	1/2	56,86		0,840	0		40	0,622	0,943	1490
C-D	1436,84	1,080000	1330,41	0,000370	1,2	0,780	3/4	56,86		1,050	0		40	0,824	1,074	1490
D-E	1436,84	1,080000	1330,41	0,000370	1,2	0,780	3/4	56,86		1,050	0		40	0,824	1,074	1490

Tabla 4.8 Línea de residuos. Trasiego jamileros y depósito de fangos a balsas

TRAMO	Caudal Kg/h	Densidad Kg/l	Caudal l/h	Caudal m ³ /s	Velocidad óptima m/s	Diámetro calculado “	Diámetro nominal “	Presión interna psi	Tensión máxima psi	Diámetro exterior “	Sobreespesor “	Espesor “	Schedule	Diámetro interior “	Velocidad real m/s	Presión de estallido psi
Depósito fangos a balsas PVC	249,93	0,999699	250,01	0,000069	1,0	0,370	1/2	56,86		0,840	0		40	0,622	0,354	1490
Jamileros a balsas PVC	1436,84	1,080000	1330,41	0,000370	1,2	0,780	3/4	56,86		1,050	0		40	0,824	1,074	1210

4.4. PÉRDIDA DE CARGA

A continuación calculamos en cada tramo las pérdidas de cargas. Para ello en cada tramo tomaremos los puntos más desfavorables.

4.4.1. LÍNEA DE AGUA. ACOMETIDA-EQUIPOS.

Estimaremos a continuación la mayor pérdida posible de carga, que podrá ser bien desde la acometida hasta la última conducción de agua fría en la termobatidora, que es el punto más alejado, o bien del agua caliente. Tomaremos pues los siguientes tramos con los accesorios y valvulería correspondientes. Para ello véanse para el agua fría la Tabla 4.12 y para el agua caliente la Tabla 4.13.

4.4.2. LÍNEA DE AGUA. LAVADORAS-DEPÓSITO DE FANGOS.

Igualmente calcularemos en este tramo la pérdida de carga más alta, desde la lavadora más lejana al depósito de fangos, la lavadora 1, hasta el mismo. Se calcula como aparece en la Tabla 4.14.

4.4.3. LÍNEA DE ACEITE. CENTRÍFUGA VERTICAL-ACLARADORES.

Una vez que tenemos el aceite y por dos conducciones diferentes, para separar calidades llevamos el aceite hasta los aclaradores. El tramo más desfavorable desde el punto de vista de pérdida de carga será el que lleve el aceite desde la centrífuga más alejada de los aclaradores a los mismos. Para este tramo la pérdida de carga será la estimada en la Tabla 4.15 en cada tramo.

4.4.4. LÍNEA DE ACEITE. ACLARADORES-DEPÓSITOS DE BODEGA.

Para el cálculo tenemos en cuenta la línea que tiene mayor pérdida de carga, entre los aclaradores y el último depósito. Su cálculo se tiene en la Tabla 4.16 y es también sólo para una de las dos líneas ya que separamos calidades a la hora del almacenamiento.

4.4.5. LÍNEA DE RESIDUOS. ACLARADORES-JAMILEROS.

En este caso empezaremos el cálculo de la pérdida de carga desde la centrífuga más alejada, ya que la purga de los aclaradores no es de gran importancia y puede realizarse por el propio desnivel hasta la conducción de PVC. El cálculo se lleva a cabo en la Tabla 4.17.

4.4.6. LÍNEA DE RESIDUOS. TRASLADO A BALSAS.

Para ambas conducciones el cálculo se hace de igual forma hasta las balsas. El cálculo se hace en la Tabla 4.18.

4.4.7. OTROS TRAMOS.

Para la calefacción suponemos bastará con la propia bomba de la caldera, que será suficiente tanto para bombear el agua a las batidoras como para llevar el agua caliente de 90°C tanto a los elementos emisores (radiadores) como a el intercambiador de placas. No obstante se considera que el tramo más problemático es el de el elemento emisor situado en

la caseta de patio para el control de pesaje, que es el que se encuentra más alejado. Para calcular las dimensiones de las tuberías de calefacción, de forma estimativa recurrimos al manual de calefacción monográfico Roca. En primer lugar se determina el diámetro en función de los requerimientos de calor de cada zona. Para ello tenemos un esquema en que simplificamos dicha distribución (figura IV. 9.). Se estima que el caudal que circula por cada tubería se halla en base a:

$$C = \frac{P}{\Delta t \cdot Ce \cdot Pe}$$

donde:

C = Caudal en l/h

P = Potencia en Kcal/h

Δt = Salto térmico de la instalación (temp. ida-temp. retorno; en nuestro caso 90-70 = 20).

Ce = Calor específico (1 Kcal/h Kg °C)

Pe = Peso específico (1 Kg/l).

De esta forma se tiene la siguiente tabla:

Tabla 4.9 Diámetro nominal

TRAMO	Potencia Kcal/h	Caudal l/h	Diámetro nominal
B-A	1441	72,05	3/8
B-C	5376	268,8	3/4
E-B	6817	340,85	3/4
E-D	944	47,2	3/8
G-E	7761	388,05	3/4
G-F	944	47,2	3/8
H-G	8705	435,25	3/4
K-I	5376	268,8	3/4
K-J	5376	268,8	3/4
H-K	10752	537,6	3/4
L-H	19457	972,85	1
V-X	73065,5	3653,275	2
V-W	73065,5	3653,275	2
T-V	146131	7306,55	2 1/2

T-U	1597	79,85	3/8
O-T	147728	7386,4	2 1/2
P-S	3489	174,45	1/2
P-R	34660	1733	1 1/4
O-P	38149	1907,45	1 1/4
N-O	185877	9293,85	2 1/2
N-M	1888	94,4	3/8
L-N	187765	9388,25	2 1/2
Caldera-L	207222	10361,1	2 1/2

En la cual el diámetro se ha hallado en base a un diagrama Caudal-Presión para tuberías de acero con una temperatura del agua media de 80°C. Para la determinación se supone previamente una caída de presión en cada tramo de 12 mm c.a./m. Una vez determinado, tomamos los tramos correspondientes a la zona de mayor pérdida de carga en los que establecemos la caída de presión:

Tabla 4.10 Caída de presión

TRAMO	Diámetro nominal	Caudal l/h	Longitud m "L"	Pérdida		
				carga mm c.a./m. "R"	LxR mm.c.a.	Velocidad m/s
B-A	3/8	72,05	21,529	5	107,65	0,17
E-B	3/4	340,85	6,678	5,5	36,73	0,27
G-E	3/4	388,05	0,722	6,5	4,69	0,31
H-G	3/4	435,25	8,422	8	67,38	0,34
L-H	1	972,85	61,055	12	732,66	0,5
Caldera-L	2 1/2	10361,1	4,340	6	26,04	0,675
Caldera-A			102,746		975,14	

A continuación tenemos en cuenta las pérdidas en dichos tramos por las resistencias de los accesorios, mediante un parámetro ϵ , coeficiente de resistencia, que no depende del Reynolds.

TRAMO B-A (3/8"):

1 Emisor.....	3
3 Codos de 90º	3 x 0,5
1 Llave emisor para escuadra	4
1 Unión con disminución de sección	0,5
1 Te paso unión	1

TRAMO E-B (3/4"):

1 Te paso división	1,5

TRAMO G-E (3/4"):

1 Te paso división	1,5

TRAMO H-G (3/4"):

1 Unión con disminución de sección	0,5
1 Te paso unión	1

TRAMO L-H (1"):

3 Codos de 90º	3 x 0,5
1 Unión con disminución de sección	0,5
1 Te paso unión	1

TRAMO Caldera-L (2 1/2"):

1 Codo de 90º	0,5
1 Unión con aumento de sección	1
1 Caldera	2,5

Con estas características y en base a una tabla que relaciona ese coeficiente ϵ con la pérdida de carga obtenemos el siguiente cuadro:

Tabla 4.11 Pérdida total de carga

TRAMO	Pérdida de carga LxR	velocidad m/s	Resistencia s simples	Pérdida de resistencias simples	Pérdida total
B-A	107,65	0,17	10	14,3	121,95
E-B	36,73	0,27	1,5	5,45	42,18
G-E	4,69	0,31	1,5	7,15	11,84
H-G	67,38	0,34	1,5	8,6	75,98
L-H	732,66	0,5	3	37,5	770,16
Caldera-L	26,04	0,675	4	67,2	93,24
Caldera-A	975,14			140,2	1115,34

Con lo cual el circulador para esta instalación debe vencer una presión de 1115,34 mm c.a. = 1,12 m c.a. para un caudal de $207221/20 = 10361,05$ l/h.

Por último una caldera posee un depósito de expansión cuya misión es la de absorber el aumento de volumen de agua que se produce al calentar la contenida en la instalación. En el caso de que sea abierto la capacidad ha de valorarse conociendo el volumen total de agua en la instalación (caldera, emisores, tuberías, etc.). En el caso de que no pudieran ser obtenidos los valores para determinar el volumen total de la instalación, el cálculo de la capacidad del depósito de expansión podrá realizarse mediante la fórmula empírica DIN 4751, obteniéndose resultados válidos.

$$V = \frac{P \times 1,2}{1000}$$

donde:

V = capacidad del depósito en litros.

P = Potencia caldera en Kcal/h

resultando para nuestro caso:

$$V = \frac{650.000 \times 1,2}{1000} = 780 \text{ litros}$$

En nuestro caso y según los catálogos de maquinaria usaremos un depósito de expansión de 600 litros.

Tabla 4.12 Línea de agua fría. Acometida-equipos

TRAMO	velocidad m/s	densidad Kg/m ³	viscosidad Kg/ms	Diámetro interno "	Diámetro interno m	Reynolds	E mm	E/D	f	Longitud m	Longitud equivalente m	Pérdida de carga/m	HI m	DP Pa
N-M1	0,844	999,699	0,00125	1,38	0,035052	23659,9866		0		15,4643		0,029	0,4484647	4398,11448
Te confluencia de ramal	0,844	999,699	0,00125	1,38	0,035052	23659,9866					0,4	0,029	0,0116	113,761747
1 Cono de reducción	0,844	999,699	0,00125	1,38	0,035052	23659,9866					0,85	0,029	0,02465	241,743713
1 Válvula de compuerta	0,844	999,699	0,00125	1,38	0,035052	23659,9866					0,36	0,029	0,01044	102,385573
M1-L1	0,82	999,699	0,00125	1,38	0,035052	22987,1908		0		8,95		0,028	0,2506	2457,64603
Te confluencia de ramal	0,82	999,699	0,00125	1,38	0,035052	22987,1908		0			0,4	0,028	0,0112	109,838929
1 Cono de reducción	0,82	999,699	0,00125	1,38	0,035052	22987,1908					0,85	1,028	0,8738	8569,39783
L1-K1	0,796	999,699	0,00125	1,38	0,035052	22314,3949		0		7,44		0,028	0,20832	2043,00407
Te confluencia de ramal	0,796	999,699	0,00125	1,38	0,035052	22314,3949		0			0,4	0,028	0,0112	109,838929
1 Cono de reducción	0,796	999,699	0,00125	1,38	0,035052	22314,3949					0,85	1,028	0,8738	8569,39783
K1-J2	0,772	999,699	0,00125	1,38	0,035052	21641,5991		0		32,582		0,027	0,879714	8627,39671

Anexos de cálculo

TRAMO	velocidad m/s	densidad Kg/m ³	viscosidad Kg/ms	Diámetro interno "	Diámetro interno m	Reynolds	E mm	E/D	f	Longitud m	Longitud equivalente m	Pérdida de carga/m	HI m	DP Pa
J2-J1	0,772	999,699	0,00125	1,38	0,035052	21641,5991		0		27,8088		0,027	0,7508376	7363,49978
J1-I	0,803	999,699	0,00125	1,049	0,0266446	17111,339	0,05	0,00187655	0,03	9,6082			0,35553812	3486,77912
1 Conos de reducción	0,803	999,699	0,00125	1,049	0,0266446	17111,339	0,05	0,00187655	0,03		0,5		0,01850181	181,448092
Te derivación a ramal	0,803	999,699	0,00125	1,049	0,0266446	17111,339	0,05	0,00187655	0,03		3		0,11101084	1088,68855
1 Codo de 90º	0,803	999,699	0,00125	1,049	0,0266446	17111,339	0,05	0,00187655	0,03		0,63		0,02331228	228,624596
I-H1	0,776	999,699	0,00125	0,622	0,0157988	9804,94286	0,05	0,0031648	0,035	5,3155			0,36142027	3544,46564
1 Codo de 90º	0,776	999,699	0,00125	0,622	0,0157988	9804,94286	0,05	0,0031648	0,035		0,5		0,03399683	333,408488
Te confluencia de ramal	0,776	999,699	0,00125	0,622	0,0157988	9804,94286	0,05	0,0031648	0,035		0,15		0,01019905	100,022546
2 Conos de reducción	0,776	999,699	0,00125	0,622	0,0157988	9804,94286	0,05	0,0031648	0,035		0,6		0,04079619	400,090186
1 Válvula de compuerta	0,776	999,699	0,00125	0,622	0,0157988	9804,94286	0,05	0,0031648	0,035		0,18			
H1-G1	0,568	999,699	0,00125	0,493	0,0125222	5688,37496	0,05	0,00399291	0,04	0,4106			0,02156731	211,511621
Te confluencia de ramal	0,568	999,699	0,00125	0,493	0,0125222	5688,37496	0,05	0,00399291	0,04		0,1		0,00525263	51,5128157

Anexos de cálculo

TRAMO	velocidad m/s	densidad Kg/m ³	viscosidad Kg/ms	Diámetro interno "	Diámetro interno m	Reynolds	E mm	E/D	f	Longitud m	Longitud equivalente m	Pérdida de carga/m	HI m	DP Pa
2 Conos de reducción	0,568	999,699	0,00125	0,493	0,0125222	5688,37496	0,05	0,00399291	0,04		0,4		0,02101053	206,051263
G1-F1	0,991	999,699	0,00125	0,364	0,0092456	7327,70538	0,05	0,00540798	0,039	4,4638			0,94250256	9243,16713
Te confluencia de ramal	0,991	999,699	0,00125	0,364	0,0092456	7327,70538	0,05	0,00540798	0,039		0,1		0,02111435	207,069473
2 Conos de reducción	0,991	999,699	0,00125	0,364	0,0092456	7327,70538	0,05	0,00540798	0,039		0,4		0,08445742	828,277891
F1-E2	0,975	999,699	0,00125	0,269	0,0068326	5327,82384	0,05	0,00731786	0,043	3,6596			1,11590264	10943,7099
1 Codo de 90°	0,975	999,699	0,00125	0,269	0,0068326	5327,82384	0,05	0,00731786	0,043		0,38		0,11587141	1136,35637
1 Válvula de globo	0,975	999,699	0,00125	0,269	0,0068326	5327,82384	0,05	0,00731786	0,043		4,05		1,23494527	12111,1665
PÉRDIDA TOTAL													8,87202581	87008,3758

Tabla 4.13 Línea de agua caliente. Acometida-equipos

TRAMO	velocidad m/s	densidad Kg/m ³	viscosidad Kg/ms	Diámetro interno "	Diámetro interno m	Reynolds	E mm	E/D	f	Longitud m	Longitud equivalente m	Pérdida de carga/m	HI m	DP Pa
N-M1	0,844	999,699	0,00125	1,38	0,035052	23659,9866		0		15,4643		0,029	0,4484647	4398,11448
Te confluencia de ramal	0,844	999,699	0,00125	1,38	0,035052	23659,9866					0,4	0,029	0,0116	113,761747
1 Cono de reducción	0,844	999,699	0,00125	1,38	0,035052	23659,9866					0,85	0,029	0,02465	241,743713
1 Válvula de compuerta	0,844	999,699	0,00125	1,38	0,035052	23659,9866					0,36	0,029	0,01044	102,385573
M1-L1	0,82	999,699	0,00125	1,38	0,035052	22987,1908		0		8,95		0,028	0,2506	2457,64603
Te confluencia de ramal	0,82	999,699	0,00125	1,38	0,035052	22987,1908		0			0,4	0,028	0,0112	109,838929
1 Cono de reducción	0,82	999,699	0,00125	1,38	0,035052	22987,1908					0,85	0,028	0,0238	233,407723
L1-K1	0,796	999,699	0,00125	1,38	0,035052	22314,3949		0		7,44		0,028	0,20832	2043,00407
Te confluencia de ramal	0,796	999,699	0,00125	1,38	0,035052	22314,3949		0			0,4	0,028	0,0112	109,838929
1 Cono de reducción	0,796	999,699	0,00125	1,38	0,035052	22314,3949					0,85	0,028	0,0238	233,407723
K1-J2	0,772	999,699	0,00125	1,38	0,035052	21641,5991		0		32,582		0,027	0,879714	8627,39671

Anexos de cálculo

TRAMO	velocidad m/s	densidad Kg/m ³	viscosidad Kg/ms	Diámetro interno "	Diámetro interno m	Reynolds	E mm	E/D	f	Longitud m	Longitud equivalente m	Pérdida de carga/m	HI m	DP Pa
J2-J1	0,772	999,699	0,00125	1,38	0,035052	21641,5991		0		27,8088		0,027	0,7508376	7363,49978
J1-J3	0,803	999,699	0,00125	1,049	0,0266446	17111,339	0,05	0,00187655	0,03	5,1842			0,19183413	1881,3264
1 Cono de reducción	0,803	999,699	0,00125	1,049	0,0266446	17111,339	0,05	0,00187655	0,03		0,65			
3 Codos de 90°	0,803	999,699	0,00125	1,049	0,0266446	17111,339	0,05	0,00187655	0,03		2,28		0,08436824	827,403302
J3-D	0,803	983,2	0,0005	1,049	0,0266446	42072,335	0,05	0,00187655	0,0265	9,4084			0,30752791	2966,16569
4 Codos de 90°	0,803	983,2	0,0005	1,049	0,0266446	42072,335	0,05	0,00187655	0,0265		3,04		0,09936704	958,414151
Te derivación a ramal	0,803	983,2	0,0005	1,049	0,0266446	42072,335	0,05	0,00187655	0,0265		3,6		0,11767149	1134,96413
2 Conos de reducción	0,803	983,2	0,0005	1,049	0,0266446	42072,335	0,05	0,00187655	0,0265		1,3		0,04249248	409,848157
1 Válvula de compuerta	0,803	983,2	0,0005	1,049	0,0266446	42072,335	0,05	0,00187655	0,0265		0,26		0,0084985	81,9696313
1 Intercambiador de placas														35000
D-C1	0,651	983,2	0,0005	0,824	0,0209296	26792,5335	0,05	0,00238896	0,03	5,2155			0,16148019	1557,50743
Te confluencia de ramal	0,651	983,2	0,0005	0,824	0,0209296	26792,5335	0,05	0,00238896	0,03		0,2		0,00619232	59,7261022

Anexos de cálculo

TRAMO	velocidad m/s	densidad Kg/m ³	viscosidad Kg/ms	Diámetro interno "	Diámetro interno m	Reynolds	E mm	E/D	f	Longitud m	Longitud equivalente m	Pérdida de carga/m	HI m	DP Pa
2 Conos de reducción	0,651	983,2	0,0005	0,824	0,0209296	26792,5335	0,05	0,00238896	0,03		1		0,03096159	298,630511
1 Codo de 90°	0,651	983,2	0,0005	0,824	0,0209296	26792,5335	0,05	0,00238896	0,03		0,63		0,0195058	188,137222
C1-B1	0,685	983,2	0,0005	0,622	0,0157988	21280,7308	0,05	0,0031648	0,033	4,8745			0,24350173	2348,62095
Te confluencia de ramal	0,685	983,2	0,0005	0,622	0,0157988	21280,7308	0,05	0,0031648	0,033		0,15		0,00749313	72,2726726
2 Conos de reducción	0,685	983,2	0,0005	0,622	0,0157988	21280,7308	0,05	0,0031648	0,033		0,6		0,02997252	289,09069
B1-A2	0,61	983,2	0,0005	0,493	0,0125222	15020,429	0,05	0,00399291	0,035	3,0626			0,16234479	1565,84666
1 Codo de 90°	0,61	983,2	0,0005	0,493	0,0125222	15020,429	0,05	0,00399291	0,035		0,38		0,02014335	194,286466
1 Válvula de globo	0,61	983,2	0,0005	0,493	0,0125222	15020,429	0,05	0,00399291	0,035		4,05		0,21468569	2070,68471
PÉRDIDA TOTAL													4,4026672	77938,9403

Tabla 4.14 Línea de agua. Lavadora-depósito de fangos

TRAMO	velocidad m/s	densidad Kg/m ³	viscosidad Kg/ms	Diámetro interno "	Diámetro interno m	Reynolds	E mm	E/D	f	Longitud m	Longitud equivalente m	Pérdida de carga/m	HI m	DP Pa
A1-A2	0,631	999,69900 0	0,00125	0,269	0,0068326	3448,0583	0,05	0,00731786	0,0185611 7	26,2175			0,43206575	4237,2892
3 Codos de 90°	0,631	999,69900 0	0,00125	0,269	0,0068326	3448,0583	0,05	0,00731786	0,0185611 7		1,14		0,07514903	736,99013
A1-B1	0,345	999,69900 0	0,00125	0,364	0,0092456	2551,01751				8,45		0,027	0,22815	2237,47782
B1-C1	0,690	999,69900 0	0,00125	0,364	0,0092456	5102,03503				6,94		0,13	0,9022	8847,91797
C1-D	0,354	999,69900 0	0,00125	0,622	0,0157988	4472,87342				2,232		0,015	0,03348	328,33994
D-E	0,354	999,69900 0	0,00125	0,622	0,0157988	4472,87342				12,0133		0,015	0,1801995	1767,225
PÉRDIDA TOTAL													1,85124428	18155,2401

Tabla 4.15 Línea de aceite. Centrífuga vertical-aclaradores

TRAMO	velocidad m/s	densidad Kg/m ³	viscosidad Kg/ms	Diámetro interno "	Diámetro interno m	Reynolds	E mm	E/D	f	Longitud m	Longitud equivalente m	Pérdida de carga/m	HI m	DP Pa
A-C	0,961	903,440	0,04725	0,824	0,0209296	384,575681	0,05	0,00238896	0,1664	19,257			7,2073171	63876,6237
4 Codos de 90°	0,961	903,440	0,04725	0,824	0,0209296	384,575681	0,05	0,00238896	0,1664		2,52		0,94316036	8358,9911
1 Válvula de compuerta	0,961	903,440	0,04725	0,824	0,0209296	384,575681	0,05	0,00238896	0,1664		0,21		0,0785967	696,582592
PÉRDIDA TOTAL													8,22907416	72932,1974

Tabla 4.16 Línea de aceite. Aclaradores-depósitos de bodega

TRAMO	velocidad m/s	densidad Kg/m ³	viscosidad Kg/ms	Diámetro interno "	Diámetro interno m	Reynolds	E mm	E/D	f	Longitud m	Longitud equivalente m	Pérdida de carga/m	HI m	DP Pa
Aclaradores-ultimo depósito	0,961	903,440	0,04725	0,824	0,0209296	384,575681	0,05	0,00238896	0,1664	137,85			51,5931174	457256,716
8 Codos de 90°	0,961	903,440	0,04725	0,824	0,0209296	384,575681	0,05	0,00238896	0,1664		5,04		1,88632072	16717,9822
33 Tes confluencia de ramal	0,961	903,440	0,04725	0,824	0,0209296	384,575681	0,05	0,00238896	0,1664		6,6		2,4701819	21892,5957
1 Válvula de retención	0,961	903,440	0,04725	0,824	0,0209296	384,575681	0,05	0,00238896	0,1664		2,4		0,89824796	7960,94391
1 Válvula de compuerta	0,961	903,440	0,04725	0,824	0,0209296	384,575681	0,05	0,00238896	0,1664		0,21		0,0785967	696,582592
PÉRDIDA TOTAL													56,9264647	504524,82

Tabla 4.17 Línea de residuos. Traslado a balsas

TRAMO	velocidad m/s	densidad Kg/m ³	viscosidad Kg/ms	Diámetro interno "	Diámetro interno m	Reynolds	E mm	E/D	f	Longitud m	Longitud equivalent e m	Pérdida de carga/m	HI m	DP Pa
B-C	0,943	1080,000	0,001	0,622	0,0157988	16090,1299				6,1503		0,09	0,553527	5864,50786
1 Cono de reducción	0,943	1080,000	0,001	0,622	0,0157988	16090,1299					0,3	0,09	0,027	286,0596
C-D	1,074	1080,000	0,001	0,824	0,0209296	24276,6616				20,5375		0,08	1,643	17407,2564
D-E	1,074	1080,000	0,001	0,824	0,0209296	24276,6616				12,0579		0,08	0,964632	10220,0831
PÉRDIDA TOTAL													3,188159	33777,907

Tabla 4.18 Línea de residuos. Traslado a balsas

TRAMO	velocidad m/s	densidad Kg/m ³	viscosidad Kg/ms	Diámetro interno "	Diámetro interno m	Reynolds	E mm	E/D	f	Longitud m	Longitud equivalent e m	Pérdida de carga/m	HI m	DP Pa
Depósito Fangos-Balsas	0,354	999,699	0,00125	0,622	0,0157988	4472,87342				1638,9		0,015	24,5835	241091,545
Jamileros-Balsas	1,074	1080,000	0,001	0,824	0,0209296	24276,6616				1656,275		0,08	132,502	1403832,19
PÉRDIDA TOTAL													157,0855	1644923,73

4.5. CÁLCULO DE LAS BOMBAS.

Una vez considerados los distintos tramos con sus pérdidas de carga, llevamos a cabo el cálculo de las bombas allá donde sea necesario. Para ello utilizamos la ecuación de Bernoulli:

$$(z_2 - z_1) + \frac{P_2 - P_1}{\rho \cdot g} + \frac{v_2^2}{2\alpha_2 g} - \frac{v_1^2}{2\alpha_1 g} + h_L = W$$

Con estas consideraciones llevamos a cabo una tabla en la que se refleja para cada tramo la potencia necesaria de la bomba, considerando que éstas tienen un rendimiento del 60%.

Como podemos apreciar las bombas no serán necesarias en los tramos que van desde la acometida a los equipos o en la salida de las lavadoras al depósito de fangos, debido a la presión que suministra la red municipal, y que se garantiza con un mínimo de 4 Kg/cm².

Sí será en cambio necesario recurrir al uso de bombas para trasladar el aceite desde la centrífuga vertical a los aclaradores. Sin embargo será suficiente con la bomba de caldos de 1,25 CV que suministra para cada línea la casa distribuidora.

Para cada línea, ya que distinguimos entre calidades de producto, y para el traslado a bodega aunque necesitemos un mínimo de 0,38 CV, tomaremos para asegurarnos dos bombas de 1 CV cada una. Igualmente podemos tener una portátil de 2 CV para posibles necesidades en la planta (trasiegos, etc).

Tendremos una bomba de 2 CV para traslado de residuos desde el depósito de fangos hasta las balsas, y otra de 2 CV para elevación desde jamileros hasta las balsas, pues para el traslado de centrífuga a jamileros, será suficiente con la bomba de caldos que aporta el sistema continuo.

Para la caldera sería suficiente con una bomba de 0,5 CV, aunque la caldera viene con dos bombas de 0,5 CV, lo cual es más que suficiente.

Tabla 4.19 Cálculo de bombas

TRAMO	P2 Pa	P1 Pa	DENSIDAD KG/M3	V2 m/s	alfa 2	V1 m/s	alfa 1	Z2 m	Z1 m	HL m	W J/Kg	Q Kg/h	W CV	Rendimi ento	W final CV
Acometida-agua fría	101300	392156,86	999,699	0,975	1	0,844	1	3,2582	-0,65	8,87202581	-165	2929,61	-0,18293618	1	0
Lavadora-Depósito de Fangos	101300	382326,58	999,699	0,35424893	1	0,631	1	-0,65	1,4	1,85124428	-283	249,93	-0,02671328	1	0
Aceite:CV-Aclaradores	101300	101300	903,440	0,961	0,5	0,961	0,5	4,9	0	8,22907416	129	1075,47	0,05227826	0,6	0,08713043
Aceite:Aclaradores-Bodega	101300	101300	903,440	0	0,5	0,961	0,5	5	4,9	56,9264647	559	1075,47	0,22669707	0,6	0,37782845
Residuos:CV-Jamileros	101300	101300	1080,000	1,074	1	0,943	1	0	0	3,188159	31	1436,84	0,01703208	0,6	0,0283868
Jamileros-Balsas	101300	101300	1080,000	0	1	1,074	1	20	0	132,502	1495	1436,84	0,81097074	0,6	1,3516179
Depósito Fnagos-Balsas	101300	101300	999,699	0	1	0,354	1	20	0	24,5835	437	249,93	0,04124953	0,6	0,06874922
Caldera	101300	101300	965,321		1		1	5,2	2,11	1,11534	41	10001,739	0,1557275	0,6	0,25954584

ANEXOS LEGISLATIVOS

5. ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL

Con este informe se pretende dar cumplimiento a la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, de aplicación en todo el ámbito de la Comunidad Autónoma Andaluza. El objeto de la ley es prevenir, minimizar, corregir o, en su caso, impedir los defectos que determinadas actuaciones públicas o privadas puedan tener sobre el medio ambiente y la calidad de vida, a través de los instrumentos de prevención y control ambiental siguiente:

- Autorización ambiental integrada.
- Autorización ambiental unificada.
- Evaluación ambiental de planes y programas.
- Calificación ambiental.
- Autorizaciones de control de la contaminación ambiental.

Según el tipo de actividad que se lleve a cabo, le corresponderá una u otra medida. En el presente caso la actividad que nos ocupa está incluida en el punto ocho del anexo segundo, como “Extractoras de aceite”. Por tanto, la medida a adoptar es un Informe Ambiental.

Esta medida de prevención se regula en el decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Este informe valora las repercusiones ambientales de cada propuesta de actuación y determina la conveniencia o no de ejecutar la misma, especificando si la actuación propuesta se ajusta o no a la normativa ambiental en vigor, y en caso negativo, se indicarán los preceptos legales o reglamentarios que se incumplen.

El presente reglamento se aplica a las actuaciones, tanto públicas como privadas, incluidas en el Anexo I de la ley 7/2007.

INDICE

MEMORIA

1.1-Identificación de la actuación

a)Objeto y características generales de la actuación.

b)Plano del perímetro ocupado a escala adecuada como mínimo 1:5000

1.2-Descripción de las características básicas de la actuación y su previsible incidencia ambiental.

a)Localización

l)Plano de situación a escala adecuada indicando las distancias a edificios, instalaciones o recursos que puedan verse afectados por la actuación.

b)Afecciones derivadas de la actuación:

-Excavaciones, desmontes, rellenos, obra civil, materiales de préstamos, vertederos, consumo de materias primas, afectación a recursos naturales y cualquier otra afección relacionada con la ejecución y funcionamiento de la actividad.

c)Análisis de los residuos, vertidos, emisiones o cualquier otro elemento derivado de la actuación, tanto en fase de ejecución como en la de operación.

1.3-Identificación de la incidencia ambiental de la actuación, con descripción de las medidas correctoras y protectoras adecuadas para minimizar o suprimir dicha incidencia.

a)Incidencia sobre el entorno territorial (suelo ,patrimonio cultural, flora y fauna, y gestión de los residuos).

b)Incidencia sobre el medio atmosférico (inmisiones, ruido y vibraciones).

c)Incidencia sobre el medio hídrico (recursos de superficiales, recursos subterráneos, contaminación difusa y contaminación de acuíferos).

1.4-Cumplimiento de la normativa vigente

a)Normativa vigente ambiental

b)Aspectos ambientales contemplados en otras normativas sectoriales y de planeamiento territorial o urbanístico.

1.5-Programa de seguimiento y control.

1.6-Otros requisitos.

a)Resumen no técnico de la información aportada.

b)Identificación y titulación de los responsables de la elaboración del proyecto.

-Conclusión Final

PLANOS

-Plano del perímetro ocupado a escala mínima

-Planos de situación y emplazamiento.

INFORME AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS DE LA ALMAZARA “ACEITES JAÉN SUR”.- JAÉN

MEMORIA.

1.1. A) - OBJETO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ACTUACIÓN.

Por encargo del promotor, como Presidente y en representación de la Almazara “Aceites Jaén Sur” con domicilio actual en Jabalquinto (Jaén), y domicilio futuro en el Polígono de los Olivares en la ciudad de Jaén y a petición las Autoridades competentes se redacta el siguiente ANEXO DE INFORME AMBIENTAL DEL PROYECTO DE NUEVA ALMAZARA, con el fin básico de conocer detalladamente la actividad en cuestión y tomar las medidas correctoras pertinentes en función de su estado

Esta documentación servirá de base para obtener la autorización en materia medioambiental y como consulta previa de la instalación de la nueva almazara, así como solicitud de Ayudas, así como cualquier otra autorización Administrativa.

INDICAR QUE SE VA A REALIZAR EL TRASLADO DE LA SOCIEDAD “ACEITES JAEN SUR” SITA EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE JABALQUINTO (JAÉN) A UNA ZONA INDUSTRIAL COMO ES EL POLÍGONO “DE LOS OLIVARES” EN EL MUNICIPIO DE JAÉN.

Las Almazaras, cuya actividad es la extracción de aceite de oliva de la aceituna según la clasificación que establece la Ley 7/2007, tiene por actividad la siguiente:

10.12 Instalaciones para la fabricación y elaboración de aceite y otros productos derivados de la aceituna no incluidas en la categoría 10.3.

Las posibles incidencias ambientales de la actividad de nuestra Almazara son las siguientes:

- Alpechín (despreciable en sistema de 2 fases)
- Aguas de la Lavadora
- Ruidos
- Contaminación ambiental
- Combustiones del orujillo de la Caldera.

1.2- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ACTUACIÓN Y PREVISIBLE INCIDENCIA AMBIENTAL.

La realización del presente Anexo al proyecto de medidas correctoras es con fin básico de obtener la Licencia Municipal Definitiva, a petición del Ayuntamiento de la localidad, así como el preceptivo Informe Ambiental de la misma, para obtener las preceptivas autorizaciones, en este caso como consulta previa a lo anterior.

Al estar la Almazara actualmente en el casco urbano de la localidad el fin de este proyecto es realizar una nueva almazara a las afueras del casco urbano y en concreto realizar su traslado de forma racional a uno de los polígonos industriales de Jaén, ya que

esta nueva ubicación además de no ser molesta para los habitantes del municipio resulta más ventajosa para la empresa dada las características peculiares de la adquisición de materia prima tomando por parte de la propiedad todas las medidas correctoras pertinentes para el cumplimiento de la Ley 7/2007 y el Decreto 356/2000.

La actuación a llevar a cabo en la Almazara “Aceites Jaén Sur”, es un Proyecto de Nueva Almazara y cambio del sistema tradicional de molturación (prensado) a dos sistemas continuos de 2 fases de 100 Tm/día; la actuación a llevar a cabo inicialmente es la siguiente: (VER RELACIÓN DE MAQUINARIA Y UTILLAJE A INSTALAR EN EL PRESENTE PROYECTO)

La previsible INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN a llevar a cabo y según se ha mencionado es la siguiente:

-Alpechín (despreciable en sistema de 2 fases). Aguas de la Lavadora

Se justifica su cálculo en el estudio de alternativas del anteproyecto y se estima en una producción de 1436,84 Kg/h de jamila-agua es decir: la producción de jamila-agua se estima para la Almazara futura en 2.069.049,6 Kg. de jamila-agua = 1915,79 m³ y como la capacidad de las balsas a las que podemos acceder es de 7560 M³ EL ALMACENAMIENTO PARA SU EVAPORACIÓN ESTA GARANTIZADO.

-Ruidos

La maquinaria a instalar o instalada en la Almazara no supera los decibelios admisibles por la Normativa vigente, tanto en niveles de emisión como de inmisión, según características técnicas del fabricante.

Con la justificación técnica del aislamiento de los paramentos mencionados posteriormente se cumplirá el Reglamento de Calidad del Aire.

-Contaminación ambiental -Combustión del orujillo de la Caldera.

Se instalará una chimenea de evacuación de humos de la caldera de diámetro 20 cm. y elevada 1,5 m. sobre la edificación mas alta para facilitar la dispersión del vapor de agua y partículas de inquemados del orujillo en la atmósfera., cuando se superen los niveles admisibles por la legislación vigente.

1.2.B)-AFECCIONES DERIVADAS DE LA ACTUACIÓN

Las afecciones globales de la Industria en cuestión derivadas de la actuación del presente proyecto se puede considerar la siguiente: Proceso de fabricación, Maquinaria instalada, Consumo de materias primas, etc.

Paso a continuación a justificar los principales elementos de la actuación es decir del funcionamiento normal de la industria y comprobar que la posible incidencia en la actuación es despreciable.

PROCESO TECNICO.SISTEMA CONTINUO DE 2 FASES.

Recepción.

El fruto recibido en dos formas diferentes, será a tracción mecánica y a sangre. En el primer tipo se empleara la bascula puente instalada, produciendo la pesada en bruto y quedando reflejado en el ticket por medio de la bascula impresora, en la que se anotara la fecha y hora de llegada.

En el mismo ticket, una vez descargada la aceituna se anotará el peso en vacío, sirviéndonos a su vez para la liquidación, junto con el rendimiento graso en la muestra tomada, el cual se irán confeccionando en el transcurso del proceso de pesada bruto-neto en el laboratorio.

La aceituna será conducida a las tolva de recepción y de aquí, se conducirá por medio del sistema de limpieza, lavado y transporte, a las 6 Tolvas .

Limpieza, Lavado y Transporte.

Como se ha podido observar, uno de los fines mas perseguidos ha sido la buena limpieza; está comprobado que los elementos extraños tanto hojas, como ramones , aumentan la cantidad de agua de vegetación y la posible acumulación de acidez en los aceites obtenidos.

La aceituna pasará por un sistema de cintas a una limpiadora de hojas y ramones en que, por diferencia de densidad, se separarán de la aceituna inyectando aire mediante un ciclón. A continuación el lavado del fruto y después a la tolva de recepción situada junto a la nave de fabrica.

Almacén y Molienda.

La aceituna recibida en una cinta transportadora horizontal a la salida de la mencionada tolva, será conducida hasta otra que se elevara hasta una cinta en forma de castillete, que repartirá la aceituna a lo largo de las 6 Tolvas.

La aceituna caerá por gravedad hacia varios sinfines de elevación, los cuales la conducirán hasta el molino de martillos del sistema continuo.

El fruto irá cayendo dentro del molino de martillos de tal forma que al girar, el martillo comprime la aceituna dentro la criba, produciendo la rotura y obteniéndose la masa, que por la parte posterior va cayendo a la termobatidora, la criba irá girando en sentido contrario a los martillos a fin de favorecer la molienda.

Batido.

La masa procedente del molino de martillo pasa a las termobatidoras donde se calienta y bate.

De esta forma y manteniendo la masa a temperatura no superior a los 30°C, se conseguirá que el aceite almacenado en las celdillas de la pulpa, rotas en la molienda, fluya mejor.

El batido no debe de ser intenso, estableciéndose como más conveniente la velocidad de 10-13 vueltas al minuto.

Teniendo en cuenta el tiempo de permanencia de las masas en las termobatidoras, será suficiente como para considerar un buen batido, toda vez que no conviene que dure mucho para evitar calentamientos innecesarios que pueden llevar a elevar el índice de peróxidos de los aceites, dificultando su conservación.

El batido se llevara a cabo mediante una batidora de 3 cuerpos colocadas en paralelo con doble cámara por donde circulara el agua de caldeo hasta poner la masa a temperatura adecuada. De esta forma se conseguirá un batido más homogéneo y mejor.

Extracción. Centrifugación.

A continuación se realiza el bombeo de la masa hasta el decantar horizontal, compuesto de un tambor troncocónico girando a las r.p.m. establecidas en cada sistema continuo.

A continuación se produce una separación por diferencia de densidades de el aceite de oliva y el orujo en su estado de humedad.

El orujo tiene la trayectoria hacia la base del cono y es descargado a través del agujero de salida de sólidos y posteriormente mediante 2 sinfines se almacena en la tolva de orujo.

Las características de este orujo presenta en su totalidad toda el agua del proceso y la mayor parte de los sólidos y finos como en el sistema de tres fases iban en el alpechín.

El aceite propiamente dicho y la parte de finos ínfima sale por un orificio de la parte delantera del decánter, pasando posteriormente a un tamiz y posteriormente a la centrifugación.

Decantación y Centrifugación.

Mediante una bomba, se eleva hasta la centrifuga de aceite, donde se procede al agotamiento de las mismas y una separación de elementos de el aceite.

El aceite se encuentra en estado turbio, por haber sido centrifugado con impurezas, por lo que el aceite obtenido se separará en dos fases ,aceite propiamente dicho y agua, pudiéndose ser tratada posteriormente en procesos ya mencionados. Es decir en este proceso no existe ninguna producción de alpechín al estar el mismo en el orujo mencionado anteriormente.

Generalidades.

En este apartado intentaremos dar unas Normas para el buen funcionamiento de la almazara, orientado en su mayor parte a la obtención de una calidad superior en los aceites obtenidos, un agotamiento máximo en los orujos y jamilas y máxima productividad en la mano de obra.

Como norma general la almazara deberá permanecer limpia durante el tiempo que dure su funcionamiento, debiendo de dejar así mismo limpias todas las conducciones, vasos de recepción de caldos, etc., así como encalados todos los pavimentos al final de campaña.

La aceituna atrojada NO debe dejarse más de 6-8 días de campaña, pues una vez escurrido el fruto y producida su fermentación, el aceite extraído pierde calidad.

Se debe cuidar perfectamente el proceso de limpieza del fruto, con el fin de que el mismo este limpio antes de entrar en el proceso de molturación.

Las masas deben de estar el menor tiempo posible contactadas con elementos ferruginosos.

Es aconsejable una buena aireación de la fabrica y nunca mantener una atmósfera viciada. La temperatura debe oscilar entre los 18 y 20 °C procurando no pasar nunca de esta.

Las masas de las termobatidoras no deben pasar nunca de los 30 °C debiendo cuidar mucho su temperatura a fin de evitar tostarlas, pues se obtienen caldos con altos índices de peróxidos.

Nunca se debe añadir agua caliente a los termos, ni tampoco los productos obtenidos de la limpieza de la fabrica, en su caso se dispondrá de un pequeño pozuelo para conducir los líquidos a las centrifugas de jamilas.

Una vez por semana se debe efectuar una limpieza a fondo , en especial de las centrifugas verticales que intervienen.

Una vez por semana se deben limpiar todas las centrífugas.

El agua a emplear será del tipo "potable" no debiendo ser su dureza superior a 5, darán a fin de evitar atascamientos.

MAQUINARIA E INSTALACIONES DE LA ALMAZARA.

La maquinaria y utillaje instalados y legalizados actualmente en la Almazara son los descritos en el proyecto.

MATERIAS PRIMAS INICIALES, INTERMEDIOS Y FINALES.

La molturación estimada para la nueva Almazara citada asciende según el ultimo quinquenio asciende a un total de 7.186.667 Kg. de aceituna por campaña. Estimándose la cosecha máxima en 12.000.000 de Kg. de aceituna.

El aceite de oliva se estima en 2150,94 Kg/h, o sea, 3.097.353,6 Kg. por temporada. Los procesos iniciales, intermedios y finales de elaboración conlleva las siguientes materias:

MATERIAS PRIMAS INICIALES	ACEITUNA
MATERIAS PRIMAS INTERMEDIAS	MASA ACEITUNA
	AGUA
MATERIAS PRIMAS FINALES	ACEITUNA DE OLIVA
	ALPECHÍN
	ORUJO

El orujo se transporta directamente desde la tolva respectiva a la orujera. El orujo obtenido es aproximadamente el 60 % del alpeorujo producido, es decir 3888,26 Kg/h, que se almacena hasta su transporte a orujeras en silo semisubterráneo hasta su evacuación a camión mediante sinfín inclinado.

El ALPECHÍN se conduce bajo canalización a las balsas mencionadas anteriormente para su posterior evaporación, según el apartado justificativo de las balsas de jamila.

ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA.

Según el decreto 2414/1961 de 30 de Noviembre B.O.E. 7 de Diciembre de 1961, la citada industria queda clasificada como sigue:

<u>Clasificación</u>	<u>Naturaleza de la</u>	<u>Clasificación de la</u>	<u>Motivo de la</u>
<u>decimal</u>	<u>actividad</u>	<u>industria</u>	<u>clasificación</u>
209-11	Almazara	Molesta	Malos olores

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS.

Los productos almacenados en la Industria son los siguientes:

HUESO/ORUJILLO.- en habitáculo de la Almazara con un consumo aproximado de 132 Kg/h, que en la campaña supone del orden de 190.080 kg.

ACEITE DE OLIVA.- En bodega de la Almazara se proyectan los siguientes depósitos:

64 depósitos: de acero inoxidable de 50 Tm

No hay ningún producto almacenado más en la Industria ni que intervengan en el proceso de producción ni en el de elaboración.

1.3-IDENTIFICACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN

Según el técnico firmante no se considera que exista incidencia ambiental a considerar en la Almazara.

En materia de olores al estar situada la almazara a más de 100 mts del casco urbano (zona industrial) no hay problemas de olores.

La aceituna atrojada se molturará en el día con la capacidad de las 6 Tolvas proyectadas y dos Grupos Continuos de 2 fases de 100 Tm.

No obstante si por cualquier anomalía se produjese una circunstancia ambiental anómala a las actualmente consideradas se tomaran inmediatamente las medidas correctoras oportunas para un correcto funcionamiento de la actividad.

1.3.A)-INCIDENCIAS SOBRE EL ENTORNO TERRITORIAL (SUELO, PATRIMONIO CULTURAL, FLORA, FAUNA, GESTIÓN DE LOS RESIDUOS , ETC).

La reforma a llevar acabo en la nueva almazara supone incremento en el índice de ocupación ya que la reforma es nueva y aproximadamente es de 7484 m² y no produce efecto alguno sobre el entorno patrimonial de la localidad.

La incidencia ambiental del presente proyecto se ha considerado previamente y se considera apreciable sobre el suelo (ventaja sacar una almazara situada dentro del casco urbano de la localidad), clasificada como suelo rústico y en proceso de recalificación), sobre el patrimonio cultural (a las afueras de la localidad de Jaén), flora (las especies autóctonas mantienen su equilibrio) y, fauna (despreciable el efecto sobre la fauna de la zona), etc.

La gestión de los residuos se puede considerar dividido en 2 subproductos: Orujo y Jamila

La jamila ya se ha mencionado se almacena en balsas estancas a más de 500 mts del casco urbano , donde se evapora la misma y consideramos que cumplimos las características de la misma (Altura de evaporación útil $H = 0,75$ mts) ,incluido así mismo el vallado de las mismas ($h > 2$ mts).

Respecto al orujo este es transportado por camión a la orujera de la zona pudiendo obtener mediante repaso y tratamiento del mismo, aceite de orujo.

1.3.B)-INCIDENCIAS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO (INMISIONES, RUIDO, VIBRACIONES)

Las incidencias sobre el medio atmosférico en todo el proceso de fabricación de la almazara son ínfimas; vamos a considerar varios elementos como posibles factores de contaminación ambiental en nuestra industria que son los siguientes:

- Humos de la combustión del orujillo en la caldera.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Olores.

Se pasa a continuación a justificar cada uno de ellos:

HUMOS DE LA COMBUSTIÓN DEL ORUJILLO EN LA CALDERA

Los humos resultantes de la combustión de orujillo de la caldera son despreciables.

La chimenea de la caldera estará elevada 1,5 mts sobre la cota mas alta de la edificación o edificaciones en un radio de 25 mts (no existe ninguna).

La caldera de la Almazara utiliza combustible sólido (orujillo) estando situada la misma en dependencia aneja de la nave de molturación.

Las necesidades caloríficas están cubiertas con la misma y la combustión de la misma será la adecuada.

Existe una caja de humos a la salida de los mismos de la caldera para recoger las partículas de inquemantes.

Para los humos de la combustión en caso de salir con partículas pequeñas a la atmósfera, se pondrá una caperuza metálica en la cabeza de la chimenea para que no se dispersen.

En caso extremo se pondrá un filtro a la salida de la caldera que recoge las mencionadas partículas y eviten la dispersión a la atmósfera.

Así mismo se cumplirá la existencia de 1 tomamuestras para realizar las mediciones de salidas de humos de la chimenea de la caldera, siendo el mismo un casquillo roscado de diámetro 100 mm macho y hembra.

RUIDOS.

Al ser la molturación durante 60 días, no obstante vamos a analizar la posible influencia del mismo en el entorno futuro.

RUIDO EN NAVE DE MOLTURACIÓN

La zona de mayor origen o fuente sonora es la nave de molturación donde están: Batidoras, Centrifugas, Sinfines, Decánters, etc. Vamos a estudiar la posible resultante es dBA, según la construcción de la paredes y la distancia mas cercana a vecinos.

El aislamiento de los paramentos que posee la zona perimetral de la nave de molturación tiene el aislamiento acústico y características siguientes:

Superficie ciega.- 597,165 m²

Superficie ventanas.- 74,37 m²

Superficie puertas.- 25,4 m²

La expresión de calculo del aislamiento según paramentos viene dada en el Anexo 1 de la NBE-CA-88 Sobre condiciones acústicas de los edificios, en su punto 1.36. sobre aislamiento global de elementos constructivos mixtos:

$$a_g = 10 \cdot \log \frac{S_c + S_v + S_p}{\frac{S_c}{10^{a_c/10}} + \frac{S_v}{10^{a_v/10}} + \frac{S_p}{10^{a_p/10}}}$$

siendo:

S_c = Superficie ciega del local.

S_p = Superficie puertas del local.

S_v = Superficie ventanas del local.

a_c = Aislamiento Acústico de la Superficie ciega=50

a_p = Aislamiento Acústico de la Superficie puertas=40

a_v = Aislamiento Acústico de la Superficie ventanas=23

nos queda:

$$ag = 10 \cdot \log \frac{Sc + Sv + Sp}{\frac{Sc}{10^{ac/10}} + \frac{Sv}{10^{av/10}} + \frac{Sp}{10^{ap/10}}} = 10 \cdot \log \frac{597,165 + 74,37 + 25,4}{\frac{597,165}{10^{50/10}} + \frac{74,37}{10^{23/10}} + \frac{25,4}{10^{40/10}}} =$$

$$= 10 \cdot \log \frac{696,935}{0,0059716 + 0,3727329 + 0,00254} = 32,62 \text{ dBA}$$

Si la fuente sonora máxima es según la legislación vigente, Decreto 326/2003, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía la siguiente:

Zonas Industriales

Entre 7 y 23 horas - 75 dBA

Entre 23 y 7 horas – 70 dBA

Zonas Viviendas

Entre 7 y 23 horas - 65 dBA

Entre 23 y 7 horas – 55 dBA

Los niveles según mediciones están comprendidas entre 60 y 90 dBA en Industrias. Por tanto la diferencia entre la fuente sonora y el aislamiento de paramentos nos dará la resultante exterior, que nos superara la dBA actualmente vigente.

$$90\text{dBA} - 32,62 \text{ dBA} = 57,38 \text{ dBA}$$

Teóricamente a 1'5 mts de la fachada exterior, se observa que cumple.

La restantes dependencias son fuentes sonoras ínfimas por lo que se desprecian.

No obstante si se efectuase una medición real y en algún intervalo superase los límites exigidos se pondrán acristalamiento de 8 mm, y eliminaran los huecos tomándose las medias pertinentes. Así mismo se recomienda la instalación de motores silenciosos, cuando se sustituyan los mismos.

Se cumplirá lo establecido en el Reglamento de Calidad del Aire.

VIBRACIONES

El anclaje de maquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones, se realizara con las técnicas mas eficaces y anclajes óptimas, a fin de lograr su optimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces el de la maquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Se extremará el cuidado y mantenimiento de las maquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas de a los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generan aquellas.

OLORES.

Los olores procedentes del proceso de almacenamiento de aceituna en tolvas o troje durante mucho tiempo., así como el goteo de tolvas y almacenamiento de alpechín en patio , acarrean malos olores con temperaturas medias-altas por lo que es conveniente adoptar medidas correctoras para evitar los mismos mediante:

- Molturación de la aceituna en 1 o 2 días como máximo.

- Situación de arquetas registro para la recogida de la jamila procedente de la descomposición de la aceituna mediante su propio peso y mediante canalizaciones con pendientes adecuadas transportar a la red general de evacuación de jamlas y de esta a las balsas.

1.3.C-INCIDENCIAS SOBRE EL MEDIO HÍDRICO (RECURSOS SUPERFICIALES, RECURSOS SUBTERRÁNEOS, CONTAMINACIÓN DIFUSA Y MEDIOS ACUÍFEROS)

La incidencia del presente proyecto sobre el medio hídrico son la producción de aguas residuales que son las siguientes:

- Aguas Fecales

- Aguas Industriales

Aguas Fecales :

Son las procedentes de los aseos , lavabos , inodoros y duchas de la Almazara y su evacuación se realiza a la Red General de Alcantarillado de la Localidad.

Aguas Industriales:

Son las procedentes del proceso de extracción de aceite de oliva así como de la lavadora de aceituna y del goteo de las tolvas de recepción, así como del agotamiento de las centrífugas verticales.

Ya que la jamila es el único residuo líquido resultante dentro del proceso de extracción de aceite de oliva y la misma se almacena en balsas estancas compactadas y valladas, no afectando a ningún recurso superficial de agua ni subterráneo.

Principalmente en verano está descartado ya que al estar la misma a una distancia superior a 500 mts de cualquier núcleo urbano habitado su incidencia sobre la población es nula.

Así mismo al ser el terreno donde se asientan las balsas de jamila arcilla compacta esta descartada cualquier filtración a acuíferos cercanos así como a contaminaciones por filtraciones a medianeros.

No obstante si se comprobase que existen filtraciones se impermeabilizaran las mismas mediante arcilla compactada (espesor 50 cmts) para evitar posibles filtraciones futuras . (Actualmente no existen filtraciones comprobadas in situ)

Los vientos dominantes favorecen la dispersión de los olores en la atmósfera sin ocasionar molestia a nadie.

RESIDUOS, SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTO.

El único residuo dentro del proceso de extracción de aceite de oliva es el porcentaje de alpechín mencionado procedente del agotamiento del sistema continuo de 2 fases proyectado así como el agua de la lavadora.

La eliminación del mismo se realiza mediante la evaporación, siendo las características de las balsas como sigue:

Las posibles causas, que pudieran determinar la molestia es debido a parte de las aguas de la lavadora, el agotamiento de las centrifugas es decir la jamila resultante, pero la misma se evapora en balsas dedicadas a tal fin, anteriormente dimensionadas para el sistema de molturación tradicional (prensado) a una distancia superior a 500 mts del casco urbano y en zona alejada donde la dominación de los vientos favorecen la dispersión del mínimo olor en la atmósfera, al proyectarse dos sistemas continuos de 2 fases el problema de la eliminación de las mismas esta resuelto ya que queda incorporada al orujo de 2 fases y su posterior transporte a la orujera.

Las aguas procedentes del lavado de la aceituna así como del agotamiento de las centrifugas se almacena en una superficie de 10.080 m².

VOLUMEN REAL (CAPACIDAD) = 10.080 M² X 0,75 M = 7560 M³

ALPECHÍN Y AGUAS PRODUCIDAS:

$$1436,84 \frac{\text{kg alpechín}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{campaña}} \times \frac{1}{1080 \text{ kg alpechín}} \frac{\text{m}^3}{\text{kg}} = 1945,79 \text{ m}^3$$

valor inferior a 7560 m³ que se dispone.

La evaporación esta comprobada in situ, por lo tanto los posibles olores están fuera del lugar así como las posibles filtraciones, al no haber curso de agua cercano.

La conducción de jamila desde la Almazara a las balsas de jamila se realizara mediante tubo de PVC de diámetro 140 mm en canalización subterránea con una longitud aproximada de 2000/3000 mts desde la almazara a las balsas de jamila.

Los efectos aditivos que puedan derivarse de la ubicación de la almazara con respecto a actividades próximas son nulos.

El uso total de la actividad esta dedicado solamente a la extracción del zumo de la aceituna.

1.4.- NORMATIVA VIGENTE.

- Plan de Protección del Medio Físico de Jaén
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas
- Ordenanzas Municipales en vigor.
- Reglamento de Dominio Publico Hidráulico

1.4.A- NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE.

En la redacción del Presente Proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente legislación vigente:

Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética

Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de Diciembre, por el que se establecen Normas Aplicables al Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas, desarrollado por el R.D. 509/96 de 15 de Marzo.

Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

Ordenanzas de la ciudad de Jaén.

Plan General de Ordenación Urbana de la ciudad de Jaén.

1.5-PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El programa de seguimiento y control de la Industria será el siguiente:

1-Comprobar semanalmente y prevenir especialmente en apoca de lluvia el posible derrame de las balsas de jamila o filtración de las mismas y estado de taludes y vallas.

2-Hacer mediciones cada 5 años de la emisión de contaminantes a la atmósfera por entidades autorizadas.

3-Comprobar la combustión del orujillo y la evacuación de humos de la caldera y en caso extremo se instalará un filtro que retenga las partículas inquemadas en el mismo.

4-Llevar un mantenimiento global de la Industria adecuado y constante, para minimizar las anomalías ambientales mencionadas.

MEDIDAS CORRECTORAS A APLICAR. JUSTIFICACIÓN DE LAS MISMAS.

Las medidas correctoras que a continuación se detalla se cumple en la Almazara y son las siguientes:

a) La jamila esta garantizada su evaporación y los posibles residuos se limpiaran cada campaña. No existen olores, ni vertidos a cauces públicos que ocasionen contaminación.

b) Existe protección Térmico - Diferencial en todos los circuitos quedando garantizada la seguridad con interruptores diferenciales de 300 mA para Fuerza y 30 mA para Alumbrado.

c) Existe alumbrado de señalización y Emergencia según establece el REBT en cuadro principal y en zona de salida y accesos importantes proyectándose 3 de 300 lúmenes y 2 de 30 lúmenes.

d) Existe ventilación natural en las zonas de trabajo.

e) Protección mediante barandillas en los diferentes desniveles de la Industria.

f) 4 Extintores portátiles de eficacia 55B

g) Botiquín de primeros auxilios.

ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD.

Según se puede observar en plano adjunto las características más importantes de la actividad son:

- Según las Normas subsidiarias el planeamiento urbanístico posee la Almazara clasificación de suelo industrial.
- Cumple las Ordenanzas Municipales que le son de aplicación.

AGUA.

El suministro de agua de la Almazara Sdad. "Aceites Jaén Sur" (Jaén), lo efectúa de la red municipal del Exmo Ayuntamiento de Jaén, a través de la empresa municipal Seragua.

El consumo máximo por campaña suele estar en 4762,22 m³.

PLANTILLA DE TRABAJO.

Toda la plantilla que trabaja en la Industria posee un correspondiente carnet de manipulador de alimentos y es la siguiente:

- Técnicos.- 0

- Administrativos.-1 todo el año
- Maestros.- 3 de temporada
- Peones de patio.- 3 de temporada
- Bascuistas.- 3 de temporada
- Auxiliares de fábrica.- 6 de temporada

1.6.A-RESUMEN NO TÉCNICO DE LA INFORMACIÓN APORTADA

-No se aporta ninguna documentación complementaria no técnica a la mencionada en el presente anexo.

1.6.B-IDENTIFICACIÓN Y TITULACIÓN DE LOS RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

El técnico.- autores del proyecto y anexo de Informe Ambiental es el siguiente:

INGENIERO QUÍMICO INDUSTRIAL

EMILIO J. L. DE LA CASA GARCÍA

LINARES, JUNIO DE 2018

CONCLUSIÓN FINAL.

Según lo anteriormente el TÉCNICO firmante considera que la Industria en cuestión cumple la Normativa Ambiental Vigente , se ruega a la Administración la concesión del Informe Ambiental favorable y posteriormente con la presentación del proyecto la Licencia Municipal de Apertura Definitiva de la Almazara Sdad “Aceites Jaén Sur” de Jaén.

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS SANITARIAS

6.1. REQUISITOS SANITARIOS

NORMATIVA.

En la citada Industria se elabora según lo dispuesto en el Real Decreto 2.825/81 (B.O.E. del 2 de Diciembre) referente al Registro de Industrias de Productos Alimenticios.

Así mismo, con la presentación de toda la documentación que se requiere, cumple lo siguiente:

- R

Real Decreto 1945/1983 de 22 de Junio.

- R

Real Decreto 308/1983 de 29 de Enero.

Considerándose la Reglamentación Técnico-Sanitaria de Aceites Vegetales Comestibles y las Infracciones y Sanciones en materia de defensa del consumidor y de la producción agroalimentaria.

CONDICIONES DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE FABRICACIÓN.

Las industrias de elaboración de aceite de oliva cumplirán obligatoriamente las siguientes exigencias:

-El local destinado a la elaboración de aceite de oliva estarán debidamente aislados de cualquier otro ajeno a ese cometido que pudiese producir alteraciones en dichos productos, desde el punto de vista cualitativo o sanitario.

-La industria en cuestión cumple los Reglamentos siguientes: R.E.B.T. e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Normas de seguridad e higiene en el Trabajo.

- La ventilación de nuestro establecimiento esta garantizada en todas las dependencias inclusive el WC.

-Se evitará la entrada de polvo en la industria en cuestión y las circulaciones de aire no controladas, estando garantizada la total ausencia de lo mencionado anteriormente.

-Las puertas y ventanas de la industria deberán cerrar herméticamente y estarán previstas para la evitar el paso de insectos, roedores y otros animales.

-El pavimento será liso, duro, impermeable, antideslizante y de fácil limpieza y deberá de ser continuo.

-La paredes de la sala de fabricación, aclaradores y aseos-vestuarios están revestidas de azulejo hasta una altura de techo , el resto de las paredes y techos se revestirán de pintura plástica resistente a los lavados y al calor.

-Los productos elaborados deberán de almacenarse en depósitos que reúnan las condiciones higiénicas máximas (en nuestro caso acero inoxidable) .

-Está totalmente prohibido comer ,fumar, masticar chicle, ni pernoctar en los trabajo o almacenamiento de productos.

-El suministro de agua es potable de la Red Municipal.

-Existen Aseo compuesto de ducha, lavabo e inodoro, con agua fría y caliente y no estará en contacto directo con dependencia de fabricación o almacenamiento, existiendo vestíbulo previo, así como en el comedor. Posee los mismos Botiquín, con jabón desagüe liquido y toallas de un solo uso .

- La red de desagüe de jamilas va bajo canalización a las balsas de jamila y los fangos de la descarga de las lavadoras a el deposito de fangos proyectado.

- El troje de aceituna de dimensiones y características adecuadas, se realiza en 6 Tolvas aéreas de 80 Tm y reúne buenas condiciones higiénicas.

- La desinfección de suelos se hace mediante fenoles, hipocloritos, etc. La fumigación es mediante antisépticos adecuados.

6.2. CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS DE LOS LOCALES DE LA INDUSTRIA SEGÚN EL REGLAMENTO TÉCNICO SANITARIO SOBRE ACEITES VEGETALES

Las condiciones HIGIÉNICO-SANITARIAS generales de la Almazara SEGÚN el Reglamento TÉCNICO Sanitario sobre aceites vegetales son las siguientes:

-La naves de molturación de sistema continuo de 2 fases tiene una superficie adecuada cada una de ellas.

-Las paredes estarán enlucidas de cemento, y pintadas de pintura plástica estando alicatadas hasta diferentes alturas según dependencias.

-La solería será de baldosín antideslizante en la nave de molturación y anexos donde exista manipulación de grasas.

-Los accesos serán fáciles y amplios.

- La nave de molturación esta perfectamente delimitada con los restantes habitáculos destinados a otras funciones.

-Las condiciones higiénico-sanitarias se mantendrán dentro de las más optimas condiciones.

-La solería de la bodega será de cemento ruleteado y paredes enlucidas.

-Se dispondrá de laboratorio propio o contratado (en nuestro caso laboratorio contratado) para los análisis con el fin de contrastar calidades y características de los aceites de oliva que se elaboren.

-La almazara estará protegida contra de las condiciones ambientales adversas, insectos u otros animales posibles portadores de contaminaciones. -El almacenamiento se efectuara en depósitos y envases que reúnan las condiciones técnicas apropiadas ,con materiales que resistan los tratamientos de proceso y limpieza.

RELACIÓN NOMINAL Y CONCRETA DE LOS PRODUCTOS QUE ELABORE O PRETENDA ELABORAR.

Aceite de Oliva Virgen.

Según la Reglamentación Técnico-Sanitaria de Aceites Vegetales Comestibles, las características de calidad son:

- ASPECTO: Limpio, mantenido a 20 ° mas o menos durante 24 horas.
- OLOR Y SABOR: Normales, con aroma propios y características, sin acusar síntomas de rancidez, alteración o contaminación.
- COLOR: Sin limites en la escala A.B.T

La Almazara Sdad. "Oleosur" cumple la Reglamentación Sanitaria citada anteriormente.

6.3. COMPOSICIÓN DE LOS PRODUCTOS

Los productos elaborados son solamente uno:

ACEITE DE OLIVA VIRGEN.

Aditivos: NINGUNO

Sabiendo que el aceite de oliva virgen es el obtenido por procedimientos mecánicos o por otros medios físicos en condiciones especialmente térmicas, que no produzcan la alteración del aceite y que no hayan tenido mas tratamiento que el lavado, la decantación, la centrifugación y el filtrado, condiciones que cumple la almazara Sdad. "Aceites Jaén Sur"

-Subproductos-Alperujo

7. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA INSTALACIÓN

FASES O PROCESOS

Patio de recepción

<u>AGENTE MATERIAL</u>	<u>RIESGOS</u>	<u>MEDIDAS DE SEGURIDAD</u>
Troje	C. distinto nivel.	Barandilla y pasamanos.
Escaleras	C. distinto nivel.	Barandilla y pasamanos.
Troje elevado con vagoneta de reparto	C. distinto nivel.	Barandilla y pasamanos.
Pasareles y plataforma del troje	C. distinto nivel.	Barandilla y pasamanos.
Cinta transportadora	Contactos Atrapamiento	Toma a tierra y relediferencial Carcasa.
Tolvas y tolvinas	C. distinto nivel.	Barandilla o enrejado.
Transportadores de aceituna	Atrapamiento C. eléctricos.	Cubiertas protectoras y carcasas en la correa de los motores. Toma a tierra
Gases en pozos de registro de agua procedente del troje	Asfixia.	Ventilación.

FASES O PROCESOS

Fábrica

<u>AGENTE MATERIAL</u>	<u>RIESGOS</u>	<u>MEDIDAS DE SEGURIDAD</u>
Batidora.	Atrapamientos por correas a menos de 2,5 m. suelo. Correas voladas (caída objetos) Engranajes.	Carcasa Redes de protección Barreras de protección.
Escaleras para observar la masa.	Caídas.	Ganchos de sujeción Barandillas.
Escaleras bajada engrase y moledero.	Caída y atrapamientos.	Barrera protectora

Pavimento nave.	C. mismo nivel	Pavimento antideslizante.
Escaleras.	C. distinto nivel	Escaleras fijas
Escaleras y plataforma tolvas aéreas.	Caídas	Utilización de plataformas estables y sólidas.
Sinfines	Atropamientos Contacto eléctrico	Carcasa Toma a tierra.
Ruidos	Sordera	Mantenimiento y Auriculares protectores.
Iluminación	Choques	Luz de emergencia

FASES O PROCESOS

Patio de alpeorujo

<u>AGENTE MATERIAL</u>	<u>RIESGOS</u>	<u>MEDIDAS DE SEGURIDAD</u>
Remontador de orujo a la tolva con pendiente ligera (engranadores).	C. distinto nivel. C. distinto nivel.	Escaleras fijas adosadas al remontador. Jaula de protección.
Escalera subida a la parte superior de la tolva metálica.	Caída. Caída.	Barandilla reglamentaria. Barandilla reglamentaria o tapa metálica.
Plataforma en la parte superior de la tolva.		
Plataforma de abertura de la tolva de orujo.		

FASES O PROCESOS

Sala de pozuelos-aclaradores.

<u>AGENTE MATERIAL</u>	<u>RIESGOS</u>
Pozuelo a ras del suelo.	Caída.
Abertura entre batería de pozuelo.	Caída.
Bomba de trasiego.	Atrapamiento.

MEDIDAS DE
SEGURIDAD

Barandilla.
Enrejado o cubierta.

Carcasa.

FASES O PROCESOS

Sistema Continuo (Diferencias respecto al sistema tradicional)

1.- Patio de recepción

AGENTE MATERIAL

Limpiadora y lavadora.

RIESGOS

Caídas
Contactos eléctricos
Atrapamiento.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Barandillas
Tomas a tierra
Carcasa.

FASES O PROCESOS

Sistema Continuo (Diferencias respecto al sistema tradicional)

2.- Sala de máquinas

AGENTE MATERIAL

Tamices.

Centrífugas.

Ruido centrífuga.

RIESGOS

Atrapamiento por falta
de mantenimiento
Resbalamientos
Ruidos
Caídas a distinto nivel
Atrapamientos.
Atrapamientos
Contactos eléctricos.
Atrapamientos.
Sorderas.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Suelo antideslizante.
Protectores auditivos.
Barandillas.
Carcasa
Toma a tierra.
Carcasa.
Casco antiruidos.

FASES O PROCESOS

Bodega

<u>AGENTE MATERIAL</u>	<u>RIESGOS</u>	<u>MEDIDAS DE SEGURIDAD</u>
Bombas de trasiego.	Contactos eléctricos	Toma a tierra
	Órganos móviles.	Carcasa.
Escaleras.	Caídas.	Zapatillas de seguridad o ganchos de sujeción.
Plataformas elevadas.	Caídas.	Barandilla en el contorno.
Trujales a ras del suelo.	Caídas.	Barandilla en el contorno.
Escaleras de acceso a las plataformas.	Caídas.	Barandilla en el contorno.
Iluminación.	Caídas.	Alumbrado.

FASES O PROCESOS

Varios

AGENTE MATERIAL

RIESGOS

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Lámparas portátiles.

Contactos.

24 voltios.

Compresor.

Contactos eléctricos.

Toma a tierra.

Sierra circular.

Atrapamientos

Carcasa

Contactos

Toma a tierra

Cortes.

Protector disco.

Caldera.

Quemadura.

Aislamiento.

Respecto a la incidencia del ruido sobre los trabajadores me remito al estudio llevado a cabo por las Áreas de Higiene Industrial y Medicina Laboral del Centro Provincial de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Jaén, sobre la posible pérdida auditiva en los trabajadores de almazaras producida por la expansión a los niveles de ruido habituales en las mismas. Del estudio se obtienen una serie de conclusiones que podemos citar:

- Mejora del aislamiento acústico de los elementos generadores de ruido en máquinas, en particular de la centrífuga horizontal o decánter.

- Ubicación del molino de martillos en el exterior, en la zona de tolvas de alimentación. La ubicación de centrífugas verticales en locales aparte de la nave de fabricación incidiría de forma negativa en el proceso productivo.

- Encapsulado total o parcial de las centrífugas horizontales y verticales, así como de tamices vibradores.

- Uso de anclajes, amortiguadores y uniones elásticas para evitar la vibración de superficies, evitando así el ruido transmitido estructuralmente.

- Mantenimiento adecuado de las máquinas, especialmente en ejes, rodamientos y cojinetes.

- Correcto dimensionamiento del local de fabricación en función de las líneas a instalar, con objeto de minimizar los tiempos de reverberación.

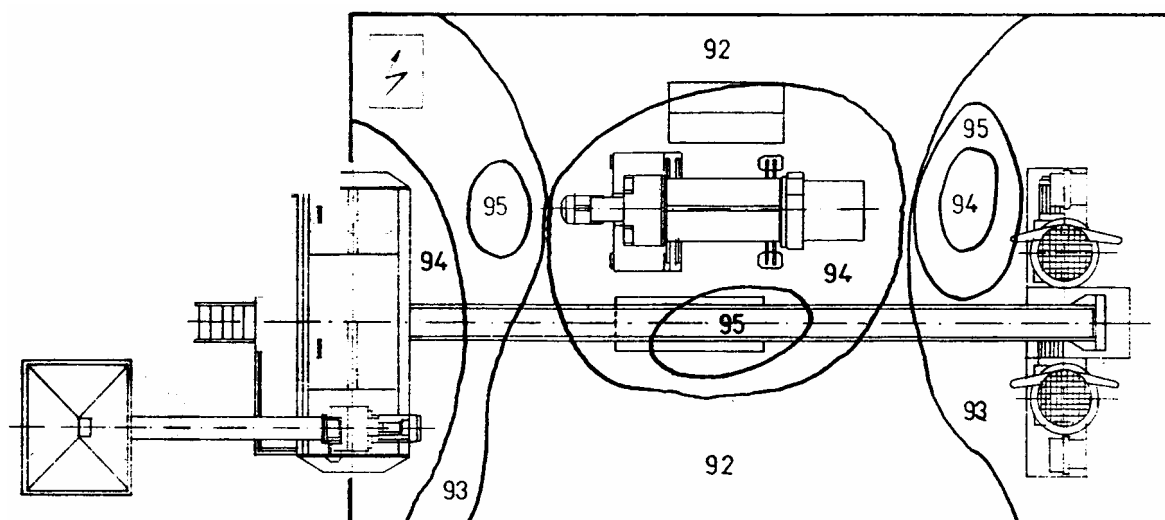
- Sustitución del alicatado de paramentos verticales por pintura plástica lavable menos reflectante, o en su caso, alicatando hasta la mínima altura posible.

- Aumento del área absorbente del recinto, a fin de disminuir el tiempo de reverberación, mediante la utilización de materiales absorbentes de ruido en techos y paredes adecuados a la Reglamentación Técnico Sanitaria.

- Puesta en práctica de medidas organizativas tendentes a la rotación de los operarios con objeto de disminuir la exposición. Asimismo se puede disminuir la exposición mediante la construcción de áreas de descanso acústico en la misma área de fabricación.

- Con la adopción del sistema de dos fases y dado que el sistema de seguimiento visual del proceso no garantiza un control de los rendimientos, sería viable una automatización del proceso productivo de tal manera que se centralizara el control y la toma de decisiones en un puesto de trabajo aislado acústicamente (cabina acústica prefabricada o cerramiento elaborado in situ).

A continuación se muestra un mapa de ruido típico de una línea continua con el molino de tornillos acoplado a la termobatidora, y por tanto instalado en el interior de la nave extractiva, contrario a lo deseable.



PLANTA

Figura VI.1 Mapa de ruido de línea continua

ANEXO DE ESTUDIO DE MERCADO Y DE ALTERNATIVAS

1. LA ACEITUNA

1.1. FACTORES AGRONÓMICOS

El olivo como tal es un árbol de la familia de las oleáceas. Está clasificado como *Olea europea* y su hábitat se define en las latitudes 30º a 45º, tanto en el hemisferio norte como en el sur, en regiones con clima mediterráneo, es decir, seco y caluroso durante un largo verano, aunque es característico de los países ribereños del Mediterráneo.

El olivo y más concretamente la aceituna es la primera fábrica de aceite que determina tanto la calidad como la cantidad del aceite producido, de ahí su importancia en el proceso de extracción del aceite. Dentro de los factores que inciden en la calidad del aceite de oliva se encuentran, en primer lugar, los agronómicos que podemos clasificar en:

1.1.1. Factores agronómicos intrínsecos:

Son aquellos que difícilmente pueden modificarse. Entre ellos están los diferentes cultivares y medios agrológicos. En principio ni la variedad ni el medio agrológico tienen una incidencia neta sobre la calidad. De cualquier variedad y medio pueden obtenerse aceites de calidad extra, siempre que procedan de aceitunas sanas, recogidas en el momento oportuno, y elaborados correctamente. No obstante es un hecho constatado que los olivares de sierra producen aceites “más finos” según el argot almazarero que los de campiña, lo cual se constata en su diferencia en el contenido de polifenoles totales ya que éstos tienen una influencia notable sobre los caracteres sensoriales además de ser unos antioxidantes de alto interés nutricional. Éste mayor contenido en polifenoles le da un frutado de aceituna más intenso. Por su parte el medio agrológico tiene una incidencia notable en la estabilidad de los aceites, que aumenta en los aceites de sierra y dentro de éstos en función del lugar de origen.

En cuanto a la variedad carece de influencia sobre el índice de acidez y el índice de peróxidos lo cual es previsible ya que la acidez es una medida de la alteración producida por hidrólisis de los glicéridos, influenciada por el proceso de elaboración al igual que el índice de peróxidos que es una medida del estado de oxidación primaria del aceite. La transmisión al ultravioleta a 270 nm sí presenta influencia varietal, fundamentalmente debido al color de los aceites. Igualmente la composición ácida de los aceites, el contenido en polifenoles totales y tocoferoles totales, así como la estabilidad tienen una gran componente varietal y representan desde la capacidad nutricional especificada por los ácidos grasos, de tanta transcendencia bajo el aspecto del nivel de colesterol y de sus fracciones pasando por la estabilidad de los aceites, de

clara connotación comercial, hasta los caracteres organolépticos que definen la calidad sensorial.

1.1.2. Factores agronómicos extrínsecos:

Son los que pueden ser controlados, con relativa facilidad, por el propio agricultor. En ellos se incluyen:

Cuidados culturales:

La mayoría de los cuidados culturales, que tienen influencia a nivel de producción (riego, fertilización,...) carecen de importancia acusada a la calidad. Sólo ciertos tratamientos fitosanitarios de control sobre plagas y enfermedades ayudan a obtener aceites de calidad.

Recolección:

La aceituna debe recogerse en el estado de madurez crítico, es decir, cuando esté formado todo el aceite y este sea de la mejor calidad posible. En cuanto a la cantidad total de aceite al menos en las variantes predominantes en Andalucía cuando quedan pocos frutos verdes en el árbol y la mayoría se encuentran en venero o negros el contenido graso se estabiliza, lo cual ocurre a mediados-finales de noviembre. A partir de este momento no se forma más aceite y las oscilaciones que puede haber son debidas a variaciones en la humedad del fruto, de ahí que el parámetro más usado para iniciar la recolección sea % de aceite sobre materia seca, siendo en la variedad Picual del 42 al 45%.

En cuanto a la calidad, hemos de aclarar que los aceites de aceitunas del árbol son de una calidad netamente superior a los procedentes de frutos del suelo, tanto en los índices químicos como en los organolépticos, de lo que se deduce que la calidad de los aceites procedentes de aceitunas recolectadas del árbol serían aceites extras mientras que los procedentes de frutos caídos darían aceites lampantes con una subida importante de la acidez y un descenso notable en la puntuación organoléptica. Conforme avanza el tiempo de recolección disminuye el frutado de los aceites procedentes del árbol y aumentan los defectos de aceites de frutos procedentes del suelo. Si además la recolección se hace en época tardía la producción disminuye al año siguiente y la extractabilidad de la pasta se hace problemática. Es igualmente recomendable no romper en la recolección la epidermis del fruto al dificultar ésta el ataque de microorganismos y la pérdida de aceite durante el lavado de la aceituna, de ahí que se recomiende el ordeño y la vibración y no el vareo como sistemas de recolección, cuidando siempre de no mezclar

los frutos procedentes del árbol y del suelo, intentando separar aceites según épocas de recolección.

Transporte:

Es la última operación que corresponde al agricultor el cual ha de procurar que el fruto llegue a la almazara lo menos alterado, de ahí que lo más apropiado sea el transporte en cajas perforadas, aunque también es aceptable el transporte a granel. Se ha de evitar el transporte en sacos ya que la presión rompe los frutos; si además aquellos son de plástico se aceleran los procesos de fermentación con un aumento de la acidez y empeoramiento de caracteres organolépticos.

1.2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁRBOL

El árbol *Olea Europea* pertenece al género *Olea* de la familia *Oleaceae*. Este género incluye unas 35 especies de arbustos y árboles de hoja perenne. Hasta la llegada de las técnicas actuales de reproducción y cultivo, los olivos comenzaban a dar frutos a partir del octavo año. Pueden vivir durante siglos, e incluso se dice que hay árboles de más de mil años de edad. Una explicación para su longevidad es la habilidad especial del olivo para emitir brotes y raíces desde yemas temporales muy abundantes en la parte inferior del tronco. Es muy resistente a condiciones adversas, y puede crecer y emitir nuevas ramas y hojas aunque el tronco esté seriamente dañado. Aguanta la sequía, los suelos áridos y la falta de cuidados, mejor que la mayoría de árboles frutales.

El olivo es de copa ancha y hoja perenne. Dependiendo de la variedad y de las condiciones climáticas, su altura puede variar entre 3 y 20 metros. Con objeto de mejorar su cultivo y recolección, las variedades de 4-5 metros de altura, son las más apreciadas por los agricultores. El tronco de los olivos jóvenes es suave y de color verde, para convertirse más tarde en rugoso y gris. Las flores son pequeñas y arracimadas, fragantes y de color blanco amarillento.

El olivo está muy extendido en regiones áridas y semiáridas. Es un cultivo típico de secano aunque el regadío es beneficioso. En el área mediterránea, las condiciones son favorables para su cultivo porque las lluvias son frecuentes desde el otoño hasta los comienzos de la primavera; por lo que no suele faltarle agua durante el periodo de formación de la flor.

El cultivo del olivo es muy heterogéneo, y no existe una uniformidad varietal ni siquiera en pequeñas áreas. Por ello, para la regulación de la producción y de la calidad se recurre a técnicas de cultivo.

Normalmente, el olivo es muy resistente a condiciones desfavorables, pero también tiene sus necesidades si queremos conseguir una buena cosecha. Por ello para el desarrollo completo de sus características agronómicas son necesarias unas buenas prácticas de cultivo (riego, control de la recolección, fertilización, tratamientos fitosanitarios, podas). En la actualidad para asegurar la producción se recurre a la selección de variedades y polinizadores.

1.3. VARIEDADES DEL OLIVO

En concreto nos referiremos aquí a las variedades que se dan en España y posteriormente en Jaén al ser éstas las zonas de mayor interés para nuestro proyecto:

1.3.1. Variedades españolas

En función de su importancia y difusión, las variedades de olivo cultivadas en España se han clasificado en cuatro categorías: principales, secundarias, difundidas y locales. Variedades principales son aquellas que presentan una importante superficie cultivada o son dominantes en al menos una comarca. Las variedades secundarias no llegan a dominar ninguna comarca pero son base de plantaciones regulares. Las variedades difundidas y locales se encuentran como árboles aislados en varias o en una sola comarca respectivamente. La siguiente figura presenta la distribución de las variedades de olivo dominantes en España; la mayoría ocupan unas zonas continuas de difusión en las que son dominantes y fuera de ella su importancia decae rápidamente:



Figura 1.1 Variedades de olivo españolas

A continuación se presentan las características sobresalientes de las principales variedades de olivo españolas:

Picual:

Es conocida con otras muchas denominaciones entre las que destacan *Marteño*, *Nevadillo* y *Lopereño*. Es muy apreciada por su precoz entrada en producción, alta productividad, rendimiento graso elevado y facilidad de cultivo. Su aceite es de calidad media, aunque destaca por un alto índice de estabilidad y por un elevado contenido en ácido oleico. Se considera tolerante a tuberculosis pero muy susceptible a repilo y verticilosis.

Cornicabra:

Muy extendida, se encuentra como numerosas denominaciones, como *Cornezuelo*, *Corniche*, *Osnal*, etc. Es apreciada por su elevado rendimiento graso y por la calidad de su aceite de excelentes características organolépticas y elevada estabilidad. Sus frutos presentan una maduración tardía y elevada resistencia al desprendimiento que dificulta su recolección mecanizada. Es especialmente sensible a repilo y tuberculosis.

Hojiblanca:

También conocida con la denominación *Lucentino*, es una variedad apreciada por su resistencia a suelos calizos. Tiene doble aptitud y se considera muy adecuada para el aderezo en negro tipo “Californiano” por la textura firme de su pulpa. Sus frutos presentan un contenido en aceite bajo, aunque apreciado por su calidad, y una elevada resistencia al desprendimiento que dificulta su recolección mecanizada. Es susceptible a repilo, tuberculosis y verticilosis.

Lechín de Sevilla:

Conocida con los nombres de *Lechín*, *Ecijano* y *Zorzaleño*, es apreciada por su rusticidad, en especial por su tolerancia a suelos calizos. Su contenido en aceite es medio aunque de calidad. Su recolección mecanizada no es fácil. Destaca por ser una de las variedades más resistentes a repilo.

Verdial de Badajoz:

Se encuentra con numerosas sinonimias entre las que cabe destacar *Basta*, *Pico Limón* y *Verdial* en España y *Conserva de Elvas* en Portugal. Considerada resistente a la sequía, se emplea como patrón de otros cultivares. Tiene doble aptitud y es apreciada para aceite por su elevado rendimiento graso y para mesa por su tamaño y facilidad de aderezo. La recolección mecánica de sus frutos es difícil por su maduración tardía y elevada resistencia al desprendimiento. Se considera muy susceptible a tuberculosis.

Empeltre:

Conocida además con las denominaciones *Aragonesa*, *Injerto* y *Mallorquina* es apreciada por su productividad y excelente calidad de aceite. La maduración temprana de sus frutos, la baja resistencia al desprendimiento y el porte erguido de sus ramas la hacen ideal para la recolección mecanizada. Tiene problemas de cuajado de frutos y de daños por heladas invernales.

Arbequina:

Variedad muy apreciada por su precoz entrada en la producción, elevada productividad, buen rendimiento graso y excelente calidad de aceite, aunque éste presenta baja estabilidad. Su vigor reducido permite su utilización en plantaciones intensivas. El pequeño tamaño de sus frutos dificulta su recolección mecanizada.

Manzanilla cacereña:

Conocida en España con las denominaciones *Alvellanina* y *Cacereña* y en Portugal como *Azeiteira* y *Negrihna*. Muy interesante por su productividad precoz y constante así como por su doble aptitud. Es muy apreciada para aderezo, tanto en verde como en negro, por la calidad de su pulpa. Su contenido en aceite es bajo aunque de calidad. Se adapta muy bien a la recolección mecánica por su maduración precoz y baja resistencia al desprendimiento.

Picudo

También conocida como *Carrasqueño de Córdoba*. Es una variedad vigorosa adaptada a zonas calizas. Es muy valorada por su elevado rendimiento graso y por las excelentes características organolépticas de su aceite. La gran capacidad germinativa de su polen hace que se utilice con frecuencia como polinizador de otras variedades. La época de maduración de sus frutos es tardía y éstos presentan una elevada fuerza de retención que dificulta en extremo su recolección mecanizada. Se considera muy sensible a repilo y a tuberculosis.

Farga:

Variedad muy vigorosa de gran resistencia al frío invernal. La maduración de sus frutos es temprana pero presentan elevada fuerza de retención que dificulta su recolección mecanizada. Su contenido en aceite es elevado y de buena calidad pero de difícil extracción. Es considerada susceptible a repilo y resistente a tuberculosis.

Lechín de Granada:

Conocida con los nombres *Caera*, *Cuquillo*, *Menuda* y *Minuera*, es una variedad rústica de gran adaptación a terrenos calizos y a la sequía. La época de maduración de sus frutos es tardía presentan elevada fuerza de retención que junto con su pequeño tamaño dificultan cualquier tipo de recolección mecánica o manual. Es apreciada por su productividad, elevado rendimiento graso y excelente calidad de su aceite. Se considera susceptible a repilo y tuberculosis.

Verdial de Huevar:

Conocida en España con las denominaciones *Verdial* y *Verdial Real* y en Portugal como *Verdial de Serpa* y *Verdial Alentejana*. Es considerada de gran adaptación tanto a terrenos húmedos como a condiciones de sequía. Su época de maduración es muy tardía, tanto que sus frutos no llegan a ponerse negros. La elevada resistencia al desprendimiento de los mismos dificulta su recolección mecanizada. Su contenido en aceite es medio pero de calidad. Se le considera sensible a repilo y resistente a tuberculosis.

Las variedades con dedicación exclusiva a aceitunas de mesa son:

Manzanilla de Sevilla:

Es la variedad de olivo más difundida internacionalmente debido a su productividad y calidad de fruto. Su vigor reducido le hace adaptarse a plantaciones intensivas. Su maduración es precoz, presenta elevada relación pulpa/hueso y un contenido aceptable en aceite en caso de que se dedique para molino. Se considera muy sensible a verticilosis y sensible a repilo.

Gordal sevillana:

Conocida internacionalmente con la denominación *Sevillano*, es un cultivar vigoroso apreciado fundamentalmente por el tamaño de sus frutos que alcanzan un peso medio de 13,5 gramos. Su capacidad de enraizamiento es muy baja por lo que comercialmente se propaga por injerto. Se considera tolerante al frío invernal. Su productividad es variable pues presenta problemas de cuajado que a veces mejoran con una buena polinización. El contenido de aceite de sus frutos es muy bajo. Es resistente al repilo y susceptible a tuberculosis.

1.3.2. Variedades en la provincia de Jaén

Nos centramos a continuación en ésta área por su importancia dentro del sector aparte de ser ésta la zona de mayor interés para nuestro proyecto.

Aunque hablemos de variedades hemos de señalar que sólo habría que considerar la variedad picual como tal ya que constituye más del 95 % del olivar jiennense. De cualquier forma podemos encontrar:

Picual:

Constituye más del 95 % del olivar de Jaén, de donde ocupa alrededor de 485000 ha. Los árboles suelen tener buen porte, disponer de 2 ó 3 pies y presentar tendencia a la producción de ramificaciones en *brindilla*. Los frutos son pequeños, del orden de 3 g. de peso, y poseen un rendimiento que oscila entre el 19 y el 27 %, con un 21 % como término más frecuente.

Las variedades para recolectar en verde, y ser utilizadas como aceitunas de mesa no suelen ocupar grandes extensiones. Las principales variedades son:

Cornicabra:

Son árboles de vigor medio. Es la variedad preferida como aceituna de mesa en la provincia de Jaén y por tanto la más buscada. También se usa como aceituna de molino ya que produce grandes rendimientos de aceite (20-27 %).

Manzanilla de Jaén:

Es una variedad de vigor débil con frutos grandes, del orden de 5 g. de peso, que presentan un rendimiento bajo en aceite (18-21 %).

Gordal:

Es la variedad existente en menor proporción en la provincia de Jaén. Sus frutos son extraordinariamente grandes, con pesos medios del orden de 11-12 g. Su carne es de mediocre calidad, y su contenido en aceite bajo (12-16 %). Su demanda ha disminuido considerablemente en los últimos años.

En la actualidad existen también unas 1000 ha de Manzanilla de Sevilla, y se está planteando la variedad italiana Arbequina.

1.4. EL FRUTO

La aceituna es una drupa ovalada de tamaño variable que depende de las variedades, suelos, climatología,... En la aceituna se puede distinguir un tejido superficial que sirve de envoltura, denominado epicarpio y que representa entre el 2 y el 2,5 % del peso del fruto. La parte carnosa de la aceituna es el mesocarpio, al que corresponde la mayor parte del peso del fruto, entre el 70 y el 80 %. El endocarpio o hueso supone entre el 15 y el 23 % de la aceituna y encierra a la semilla con el embrión.

Desde el punto de vista de la elaboración del aceite, la composición del fruto en el momento de la recolección es el siguiente:

Agua de vegetación.....	40 a 55 %
Aceite	18 a 32 %
Hueso.....	14 a 22 %
Almendra o semilla.....	1 a 3 %
Epicarpio y resto de pulpa	8 a 10 %

La composición química de las principales partes de la aceituna quedan reflejadas en el siguiente cuadro:

Tabla 1.1 Composición química por partes de la aceituna

Parte	% sobre materia seca				
	Materia Nitrogenada	Materia grasa	Celulosa bruta	Extracto no Nitrogenado	Materia mineral
Epicarpio	9,8	3,4	2,4	82,8	1,6
Mesocarpio	9,6	51,8	12,0	24,2	2,3
Endocarpio	1,2	0,8	74,1	22,7	1,2

Algunos de estos componentes o los productos de su hidrólisis, aparecen en las aguas de vegetación que se obtienen durante el proceso de extracción del aceite, que se separa por centrifugación. La composición principal de las aguas de vegetación es:

Tabla 1.2 Aguas de vegetación

Componente		Contenido (%)
Agua		83,2
Azúcares		2,8
Derivados del nitrógeno		1,2-2,4
Ácidos orgánicos		0,5-1,5
Polihidróxidos		1,0-1,5
Pectinas		1,0-1,5
Aceite		0,03-1,0
Sales minerales		1,8

La casi totalidad del aceite está contenido en el mesocarpio, mientras el endocarpio está predominantemente formado por celulosa bruta.

Después del cuajado de las aceitunas comienza una etapa de crecimiento rápido de unos 30 o 40 días, que culmina en la formación de la semilla y endurecimiento del hueso. El peso de éste no varía prácticamente nada a partir de este momento. La pulpa aumenta de peso lentamente durante el verano, aun en condiciones de suministro de agua de riego para acelerar su crecimiento a partir de mediados de septiembre, cuando se perciben cambios estructurales en el fruto que indican la aproximación del cambio de color o envero. El peso de las aceitunas sigue aumentando para llegar a un peso máximo en el momento en que el árbol presenta el mayor porcentaje de frutos en envero, que viene a coincidir aproximadamente con la desaparición de los frutos verdes. A nivel individual, cada fruto llega al máximo peso en húmedo cuando alcanza la pigmentación total. A partir de entonces los frutos son más propensos a las deshidrataciones con tendencia hacia la pérdida de peso.

El peso de la materia seca evoluciona de forma similar alcanzando un primer nivel máximo en el momento indicado para el fruto húmedo. A continuación se presentan ligeras variaciones y al alcanzar el invierno se aprecia un incremento de la materia seca.

Después de transcurrido un mes desde el endurecimiento del hueso, el peso del aceite existente en la aceituna comienza a ser apreciable, con incrementos que se intensifican desde comienzos del envero, y que alcanza un máximo peso en fecha muy

próxima a aquella en la que el peso de la aceituna en húmedo es mayor. El peso del aceite puede decrecer a continuación ligeramente para recuperarse e incluso superar al del máximo contemplado.

La cantidad de aceite contenido en los frutos es uno de los principales valores a tener en cuenta para fijar el momento de la recolección de aceitunas con destino a la elaboración de aceite. El seguimiento se hace en muchas ocasiones midiendo el Rendimiento de las aceitunas, entendiendo como tal el porcentaje de aceite total respecto al peso en húmedo de los frutos. Como el peso de los frutos desciende desde el momento del ennegrecimiento a consecuencia de las deshidrataciones, se puede llegar a pensar que un rendimiento más elevado significa mayor cantidad de aceite por olivo cuando no es así. Este falso concepto lleva el retraso de la recolección en muchas ocasiones. Se recomienda así que se utilice para estos efectos la relación entre el contenido de aceite total y materia seca expresada en porcentaje, que orienta mejor sobre el aceite contenido en la aceituna. Existe una sencilla relación con el rendimiento:

$$\frac{\text{Aceite total}}{\text{Materia seca}} (\%) = \frac{\text{Rendimiento} (\%)}{100-H} \times 100$$

siendo H la humedad de la aceituna (%).

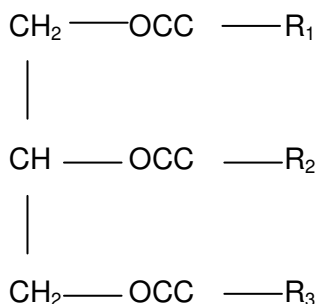
2. EL ACEITE DE OLIVA

2.1. COMPOSICIÓN

Se deben considerar dos grandes grupos de compuestos químicos:

2.1.1. Fracción saponificable:

Representa entre el 98,5 y el 99,5 % del peso del aceite de oliva. Está formada por triglicéridos y algunos ácidos grasos libres. Los triglicéridos son una combinación de la glicerina con ácidos grasos:



Los aceites se caracterizan por los Ácidos Grasos que forman la combinación en los Triglicéridos. Entre estos Ácidos Grasos, hay que destacar:

a) Ácidos Grasos Saturados: no tienen ningún doble enlace. En el aceite de oliva se presentan:

Ácido mirístico (C14:0) Hasta 0,05 %

Ácido palmítico (C16:0) 7 a 18 %

Ácido esteárico (C18:0) 0,5 a 5 %

Ácido aráquico (C20:0) Hasta 0,5 %

Suma A. G. Saturados.....7,5 a 23,5 %

b) Ácidos Grasos Monoinsaturados: que presentan un enlace doble en la cadena de átomos de carbono.

Ácido palmitoleico (C16:1) 0,3 a 3 %

Ácido oleico (C18:1) 61 a 83 %

Suma A. G. Monoinsaturados.....61,3 a 86 %

c) Ácidos Grasos Poliinsaturados: que tienen más de un enlace doble en la cadena de átomos de carbono

Ácido linoleico (C18:2) 2 a 18 %

Ácido linolénico (C18:3) Hasta 1,5 %

Suma A. G. Poliinsaturados 2 a 19,5 %

De esta forma la distribución en el aceite de los distintos triglicéridos sería (O, oleico; P, palmítico; L, linoleico; - ejemplo: OOO = trioleína. Se encuentra en un 40 %-):

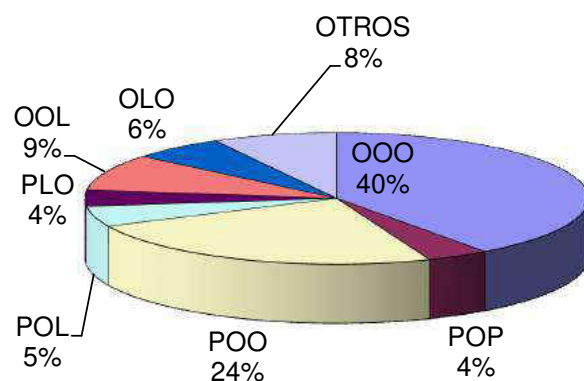


Figura 2.1 Distribución de triglicéridos en el aceite

Los ácidos grasos se presentan en estado líquido a una temperatura que depende de la longitud de la cadena de carbonos; a más longitud y menos dobles enlaces más elevado es el punto de fusión:

Tabla 2.1 Ácidos grasos en el aceite

Nombre	Nº.carbonos	Nº.enlaces dobles	Temp.fusión (°C)
Ácido Butírico	4	0	-7,9
Ácido Palmítico	16	0	63,1
Ácido Esteárico	18	0	69,6
Ácido Oleico	18	1	10,5
Ácido Linoleico	18	2	-5,0

Los dobles enlaces son puntos vulnerables de los aceites, por ser susceptibles a las oxidaciones ante el oxígeno del aire, o a nivel celular por la presencia del oxígeno de respiración. La oxidación da lugar a compuestos tales como alcoholes, aldehídos, cetonas, etc., que producen mal olor y sabor y son causas del enranciamiento. Los ácidos grasos poliinsaturados, con varios dobles enlaces, son muy sensibles a la oxidación, haciéndose necesaria la presencia de productos antioxidantes para evitar estos efectos indeseables.

El contenido en ácidos grasos en combinación en el triglicérido caracteriza a los aceites, dentro de ciertos límites. Así, los porcentajes de Oleico y Linoleico, y la relación entre ambos, son parámetros que pueden definir tipos de Aceite de Oliva. A mayor valor

de la relación, mayor es la estabilidad, es decir su resistencia al enranciamiento. Como ejemplo se señalan los valores de algunas de las principales variedades españolas:

Tabla 2.2 Porcentaje oleico linoleico en variedades de aceite

Variedad	Oleico (%)	Linoleico (%)	O/L
Picual	78,3	5,1	15,4
Hojiblanca	75,7	9,2	8,2
Lechín	69,7	13,3	5,2
Picudo	66,6	14,7	4,5
Cornicabra	80,3	5,6	14,3
Arbequina	70,2	11,4	6,1
Empeltre	74,6	9,4	7,9

2.1.2. Fracción insaponificable:

Supone entre el 1,5 y el 0,5 %, del peso del aceite de oliva. Encierra una gran cantidad de componentes menores que son muy importantes para el comportamiento y la calidad de los aceites:

❑ **Hidrocarburos:**

- Terpenos. Principalmente el Escualeno.
- Carotenos. Comunican la coloración amarillenta. La proporción entre carotenos y clorofila da la pigmentación a los aceites. Es la provitamina A. En general son compuestos oxidables.

❑ **Pigmentos no terpénicos:**

Incluye a la clorofila, causante de la coloración verde. Es exclusiva de los aceites de oliva. En la oscuridad actúa como antioxidante y potencia la acción de los demás antioxidantes.

❑ **Tocoferoles:**

Predomina el alfa-tocoferol que es la vitamina E. Tiene carácter antioxidante.

❑ **Esteroles:**

Son alcoholes superiores monovalentes, entre los que predomina el beta sitosterol, que interfiere la absorción intestinal del colesterol.

❑ **Polifenoles:**

Son antioxidantes e influyen en las cualidades organolépticas de los aceites. Dependen de la variedad, grado de maduración de la aceituna, manejo de ésta en la fábrica, etc. En la refinación se pierde una parte importante de los polifenoles.

❑ **Productos volátiles:**

Son los responsables de los aromas de los aceites y los forman alcoholes, cetonas, ésteres, derivados furánicos, etc.

El equilibrio y la armonía entre las fracciones saponificable e insaponificable del aceite de oliva virgen, es digna de destacar y tiene gran influencia en las cualidades beneficiosas de éste. El predominio de triglicéridos con ácido oleico (monoinsaturado), bastante estable ante los procesos oxidativos, completado con una pequeña proporción de poliinsaturados, suficiente para el aporte de ácidos grasos esenciales, y protegidos por el tocoferol y los polifenoles que atenúan los procesos de oxidación, es un aspecto muy beneficioso del aceite de oliva.

Los principios volátiles son causas de aroma y los polifenoles de sabor. La debida proporción entre carotenos y clorofila define la tonalidad. Un alto contenido en ácido oleico es favorable en el comportamiento del aceite de oliva ante la salud, tanto en su uso en crudo como en frituras, porque es mucho más estable que los demás aceites vegetales, casi siempre ricos en poliinsaturados, ante las elevadas temperaturas que se alcanzan y que potencian la oxidación y la alteración de los aceites.

En el proceso de refinación que deben de recibir los aceites lampantes para hacerlos comestibles, se pierde una parte de los compuestos insaponificables. En la neutralización disminuyen los carotenos. En la decoloración se retienen los pigmentos: carotenos y clorofila; también se alteran los esteroides, y los peróxidos se alteran y desaparecen (baja el índice de peróxidos). Con la desodorización se pierden volátiles en una proporción elevada y disminuyen esteroides y tocoferoles.

2.2. CALIDAD DEL ACEITE DE OLIVA

El primer problema que se plantea al hablar de calidad en el aceite de oliva es definir de manera concreta y precisa la propia calidad. Así A.KRAMER y B.TWINGG, la describen como “conjunto de aquellas características de atributos individuales de un producto, que son significativos para determinar el grado de aceptación que aprecia el consumidor”. I. BURON Y R. GARCÍA TERESA definen la calidad de un producto alimentario como “ el conjunto de propiedades o atributos que él posee y que determina el grado de su aceptación por el consumidor respecto a un determinado uso”.

Una idea que puede extraerse es que la calidad va ligada al uso que se destine. Así pues aplicando el concepto al aceite de oliva, se aprecia de entrada, que no existe una calidad única, sino distintas calidades consideradas bajo diferentes ópticas, como son la nutricional y la terapéutica, la relacionada con su valor culinario, etc. Estas calidades se pueden medir por características de atributos diferentes y no necesariamente unas comportan las otras.

2.2.1. Clasificación de los aceites de oliva

Las definiciones que se dan a continuación proceden del Anexo del Reglamento 136/66/CEE del Consejo de 22 de septiembre de 1966, por el que se establece la organización común de mercados en el sector de las materias grasas, el cual fue modificado por Reglamento (CE) 1513/2001 del Consejo de 23 de julio de 2001. Según este Anexo las denominaciones y definiciones de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva son:

1. ACEITES DE OLIVA VÍRGENES

Aceites obtenidos a partir del fruto del olivo únicamente por procedimientos mecánicos u otros procedimientos físicos, en condiciones que no ocasionen la alteración del aceite, y que no hayan sufrido tratamiento alguno distinto del lavado, la decantación, el centrifugado y la filtración, con exclusión de los aceites obtenidos mediante disolvente, mediante coadyuvante de acción química o bioquímica, o por procedimiento de reesterificación y de cualquier mezcla con aceites de otra naturaleza.

Estos aceites serán objeto de la clasificación exhaustiva y de las denominaciones siguientes:

a) aceite de oliva virgen extra:

Aceite de oliva virgen con una acidez libre, expresada en ácido oleico, como máximo de 0,8 g por 100 g y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

b) aceite de oliva virgen:

Aceite de oliva virgen con una acidez libre, expresada en ácido oleico, como máximo de 2 g por 100 g y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

c) aceite de oliva lampante:

Aceite de oliva virgen con una acidez libre, expresada en ácido oleico, superior a 2 g por 100 g y/o cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

2. ACEITE DE OLIVA REFINADO

Aceite de oliva obtenido mediante el refinado de aceites de oliva vírgenes, cuya acidez libre, expresada en ácido oleico, no podrá ser superior a 0,3 g por 100 g y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

3. ACEITE DE OLIVA (contiene exclusivamente aceites de oliva refinados y aceites de oliva vírgenes)

Aceite de oliva constituido por una mezcla de aceite de oliva refinado y de aceites de oliva vírgenes distintos del aceite lampante, cuya acidez libre, expresada en ácido oleico, no podrá ser superior a 1 g por 100 g y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

4. ACEITE DE ORUJO DE OLIVA CRUDO

Aceite obtenido a partir del orujo de oliva mediante tratamiento con disolvente o por medios físicos, o que corresponda, con excepción de algunas características determinadas, a un aceite de oliva lampante; con exclusión de los aceites obtenidos por procedimientos de reesterificación y de cualquier mezcla con aceites de otra naturaleza y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

5. ACEITE DE ORUJO DE OLIVA REFINADO

Aceite obtenido mediante refinado de aceite de orujo de oliva crudo, cuya acidez libre, expresada en ácido oleico, no podrá ser superior a 0,3 g por 100 g y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

6. ACEITE DE ORUJO DE OLIVA

Aceite constituido por una mezcla de aceite de orujo de oliva refinado y de aceites de oliva vírgenes distintos del lampante, cuya acidez libre, expresada en ácido oleico, no podrá ser superior a 1 g por 100 g y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría. Características del aceite de oliva.

2.2.2. Características del aceite de oliva

Los criterios de calidad e identificación de los diversos tipos de aceite de oliva, se describen con detalle en la norma del Codex Alimentarius, y en la Comisión de Regulación de la CEE 2568/91 (modificado entre otros por el Reglamento (CE) no

1989/2003 de la Comisión de 6 de noviembre de 2003), así como en las enmiendas y adiciones subsiguientes a esta regulación básica. Estos conjuntos de normas se complementan entre sí pues las normas del Codex Alimentarius incluyen los límites sugeridos para la materia volátil, impurezas insolubles, insaponificables, trazas de metales, densidad e índice de refracción y por otra parte la Regulación de la CEE, es más específica en lo concerniente a la evaluación sensorial. En la Tabla siguiente aparecen los límites para los parámetros de calidad adoptados oficialmente por la Comisión de la Comunidad Europea:

Tabla 2.3 Características de los aceites de oliva

Categoría	Acidez (%) (*)	Índice de peróxidos mEqO ₂ /kg (*)	Ceras mg/kg (**)	Ácidos saturados en posición 2 de los triglicéridos	Estigmata- dieno mg/kg (¹)	Diferencia entre ECN42 HPLC y ECN42 (cálculo teórico)	K ₂₁₂ (*)	K ₂₇₀ (*)	Delta-K (*)	Evaluación organoléptica Mediana del defecto (Md) (*)	Evaluación organoléptica Mediana del atributo frutado (Mf) (*)
1 Aceite de oliva virgen extra	≤ 0,8	≤ 20	≤ 250	≤ 1,5	≤ 0,15	≤ 0,2	≤ 2,50	≤ 0,22	≤ 0,01	Md = 0	Mf > 0
2 Aceite de oliva virgen	≤ 2,0	≤ 20	≤ 250	≤ 1,5	≤ 0,15	≤ 0,2	≤ 2,60	≤ 0,25	≤ 0,01	Md ≤ 2,5	Mf > 0
3 Aceite de oliva lampante	> 2,0	-	≤ 300 (³)	≤ 1,5	≤ 0,50	≤ 0,3	-	-	-	Md > 2,5 (²)	-
4. Aceite de oliva refinado	≤ 0,3	≤ 5	≤ 350	≤ 1,8	-	≤ 0,3	-	≤ 1,10	≤ 0,16	-	-
5 Aceite de oliva (contiene exclusivamente aceites de oliva refinados y aceites de oliva virgen)	≤ 1,0	≤ 15	≤ 350	≤ 1,8	-	≤ 0,3	-	≤ 0,90	≤ 0,15	-	-
6 Aceite de orujo de oliva crudo	-	-	> 350 (⁴)	≤ 2,2	-	≤ 0,6	-	-	-	-	-
7 Aceite de orujo de oliva refinado	≤ 0,3	≤ 5	> 350	≤ 2,2	-	≤ 0,5	-	≤ 2,00	≤ 0,20	-	-
8 Aceite de orujo de oliva	≤ 1,0	≤ 15	> 350	≤ 2,2	-	≤ 0,5	-	≤ 1,70	≤ 0,18	-	-

(¹) Suma de isómeros que podrían separarse (o no) mediante columna capilar

(²) O cuando la mediana de los defectos es inferior o igual a 2,5 y la mediana del atributo afrutado es igual a 0

(³) Los aceites con un contenido de ceras comprendido entre 300 y 350 mg/kg se consideran aceite de oliva lampante si el contenido de alcoholes alifáticos totales es inferior o igual a 350 mg/kg o si el porcentaje de eritrodol y uvaol es inferior o igual a 3,5

(⁴) Los aceites con un contenido de ceras comprendido entre 300 y 350 mg/kg se consideran aceites de orujo de oliva crudo si el contenido de alcoholes alifáticos totales es superior a 350 mg/kg y si el porcentaje de eritrodol y uvaol es superior a 3,5

Anexo de estudio de mercado y de alternativas

Categoría	Contenido de ácidos ⁽¹⁾						Suma de los isómeros trans-oleicos (%)	Suma de los isómeros trans-linoleicos + trans-linolénicos (%)	Composición de esteroides						Esteroides totales (%)	Eritrodiol y uvaol (%) (**)
	Mirístico (%)	Linoléico (%)	Araquídico (%)	Eico-senoico (%)	Behénico (%)	Ligno-cérico (%)			Colestero-rol (%)	Brasi-casterol (%)	Cam-pestero-rol (%)	Estigma-s-terol (%)	Beta-sistosterol (%) ⁽²⁾	Delta-7-estigma-s-tenol (%)		
1 Aceite de oliva virgen extra	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	< Camp.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1000	≤ 4,5
2 Aceite de oliva virgen	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	< Camp.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1000	≤ 4,5
3 Aceite de oliva lampante	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,10	≤ 0,10	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	-	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1000	≤ 4,5 ⁽³⁾
4. Aceite de oliva refinado	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,20	≤ 0,30	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	< Camp.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1000	≤ 4,5
5 Aceite de oliva (contiene exclusivamente aceites de oliva refinados y aceites de oliva virgen)	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,20	≤ 0,30	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 4,0	< Camp.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1000	≤ 4,5
6 Aceite de orujo de oliva crudo	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,3	≤ 0,2	≤ 0,20	≤ 0,10	≤ 0,5	≤ 0,2	≤ 4,0	-	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 2500	> 4,5 ⁽⁴⁾
7 Aceite de orujo de oliva refinado	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,3	≤ 0,2	≤ 0,40	≤ 0,35	≤ 0,5	≤ 0,2	≤ 4,0	< Camp.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1800	> 4,5
8 Aceite de orujo de oliva	≤ 0,05	≤ 1,0	≤ 0,6	≤ 0,4	≤ 0,3	≤ 0,2	≤ 0,40	≤ 0,35	≤ 0,5	≤ 0,2	≤ 4,0	< Camp.	≥ 93,0	≤ 0,5	≥ 1600	> 4,5

⁽¹⁾ Contenido de otros ácidos grasos (%): palmítico 7,5-20,0; palmitoleico 0,3-3,5; heptadecanoico ≤ ; heptadecenoico ≤ 0,3; estárico 0,5-5,0; oleico 55,0-83,0; linoleico 3,5-21,0

⁽²⁾ Suma de: Delta-5-23-estigmastadienol+clerosterol+beta-sitosterol+sitostanol+delta-5-avenasterol+delta-5-245-estigmastadienol

⁽³⁾ Los aceites con un contenido de ceras comprendido entre 300 y 350 mg/kg se consideran aceite de oliva lampante si el contenido de alcoholes alifáticos totales es inferior a 350 mg/kg o si el porcentaje de eritrodiol y uvaol es inferior o igual a 3,5

⁽⁴⁾ Los aceites con un contenido de ceras comprendido entre 300 y 350 mg/kg se consideran aceite de de orujo de oliva crudo si el contenido de alcoholes alifáticos totales es superior a 350 mg/kg o si el porcentaje de eritrodiol y uvaol es superiorl a 3,5

Notas:

a) Los resultados de los análisis deberán expresarse con el mismo número de decimales que el previsto para cada característica. La última cifra expresada deberá redondearse hacia arriba si la cifra siguiente es superior a 4.

b) Para cambiar de categoría un aceite o declararlo no conforme en cuanto a su pureza, basta con que una sola de las características no se ajuste a los límites fijados.

c) Las características indicadas con asterisco (*), relativas a la calidad del aceite, implican lo siguiente:

- en el caso de aceite de oliva lampante, los límites correspondientes pueden no respetarse simultáneamente,
- en el caso de los aceites de oliva vírgenes, el incumplimiento de uno de los límites supondrá un cambio de categoría, aunque seguirán clasificados dentro de una de las categorías de los aceites de oliva vírgenes.

d) Las características indicadas con dos asteriscos(**) implican que, en el caso de todos los aceites de orujo de oliva, los límites correspondientes pueden no respetarse simultáneamente

2.2.3. Criterios de calidad

Entre los criterios usados en la clasificación de los aceites destacaremos:

Acidez:

Los aceites de oliva tal como están contenidos en las aceitunas sanas y maduras , tienen una acidez muy baja. Las hidrólisis provocadas, sobre todo por la actividad microbiológica, elevan la acidez. Por eso este parámetro valora de alguna forma determinadas alteraciones sufridas por los aceites. La acidez se expresa en porcentaje de ácido oleico y se determina según norma UNE 55.011 y ha sido muy utilizado para la clasificación del aceite de oliva en varias categorías comerciales.

Índice de peróxidos:

Se expresa en miliequivalentes de oxígeno activo por kilogramo de aceite y se determina según norma UNE 55.023. La cantidad de oxígeno activo contenido en el aceite evalúa el estado de oxidación inicial. Las moléculas de peróxidos corresponden a hidroperóxidos o epiperóxidos, con una molécula de oxígeno. El índice de peróxidos detecta la oxidación incipiente, antes de que se hayan formado carbonilos, y por tanto, antes de que haya manifestación de malos olores y sabores. El índice de peróxidos también da una información sobre las alteraciones en los tocoferoles y polifenoles, que son los antioxidantes naturales del aceite de oliva virgen. Al avanzar el estado de oxidación de un aceite , desaparecen los peróxidos, dando lugar a otros productos.

Absorbancia a la radiación ultravioleta (K_{232} y K_{270}):

Los ácidos grasos poliinsaturados son sensibles a las oxidaciones autocatalíticas, induciendo la extensión de este proceso a otros ácidos grasos. En primer lugar aparecen hidroperóxidos, poco estables, que absorben cerca de una longitud de onda de 232 nm. A continuación son las diacetonas y las cetonas alfa insaturadas, que absorben cerca de los 270 nm. También pueden formarse otras funciones oxigenadas, hidroxilos y carbonilos, que incrementan la absorbancia de la radiación UV entre 260 y 280 nm. con un máximo alrededor de 270 nm. El coeficiente de extinción aumenta a la alteración oxidativa es mayor, por esto complementa la información obtenida con el índice de peróxidos.

Los índices de extinción también sirven como criterio de pureza, porque los aceites con tratamientos industriales, tales como la plicación de altas temperaturas o la decoloración en el proceso de refinación, incrementan los trienos conjugados. La presencia de otros ácidos grasos de aceites diferentes al de oliva elevan también el K_{270} .

Disolventes halogenados:

La aparición de ciertas cantidades de tetracloroetileno en algunos aceites de oliva vírgenes fue motivo de una amplia discusión sobre la consecuencia que podrían tener estos residuos. La conclusión se estableció remarcando que los disolventes orgánicos no tienen por qué estar presentes en unos aceites extraídos por presión, siendo la única causa una contaminación accidental. Por otra parte, estos productos desaparecen en los aceites con tratamientos térmicos industriales. La determinación se realiza por cromatografía gaseosa, con detector de captura de electrones, según técnica del espacio de cabeza.

Humedad y materias volátiles:

Mide la presencia de productos que deben de eliminarse en casi su totalidad en un buen proceso de elaboración. La determinación se efectúa siguiendo las normas UNE 55.020 y 55.022.

Impurezas insolubles en éter de petróleo:

Indica la presencia de tierra , sustancias minerales, resinas, ácidos grasos oxidados, jabones alcalinos de los ácidos palmítico y esteárico, materias nitrogenadas, etc. Se analiza según norma UNE 55.022.

Caracteres organolépticos

Los criterios organolépticos son los más empleados desde antiguo para la valoración de la calidad del aceite de oliva. Sin embargo, es extremadamente difícil sintetizar la evolución de las características sensoriales, por lo que se ha intentado por caminos diversos. El método descrito en la Regulación de la CEE (Regulación No. 2568/91) pretende determinar los criterios necesarios para determinar las características de aroma y sabor del aceite de oliva virgen. Sólo es aplicables a aceites que se van a consumir enseguida. Estos aceites se sitúan en una escala del 0 al 9, que está relacionada con la percepción de los estímulos del sabor y del olor (flavor se llama a la combinación de ambos), según el juicio de un grupo selecto de catadores, también llamado “panel de cata”.

Hasta ahora la aplicación de la Regulación del panel de prueba, como se le llama habitualmente, ha dado resultados dudosos. La repetibilidad de las puntuaciones del panel es bastante buena pero la reproductibilidad no lo es tanto. Esto quizás sea debido a la falta de productos de referencia, a la dificultad de encontrar buenos catadores, y a las diferencias de percepción de sabores entre la gente.

Con objeto de agrupar todos los atributos que describen la calidad del aceite de oliva virgen, Jos Mojet, propuso un sistema con 3 atributos referidos a la apariencia, otros 3 referidos a la textura y 12 al flavor. Este sistema condensado trata de conseguir una calificación mejor basada en la ausencia de defectos.

Contaminantes y otros constituyentes indeseables:

Los contaminantes y otros constituyentes indeseables que se pueden encontrar en el aceite de oliva, son metales, residuos de pesticidas y disolventes halogenados. Muchos de estos compuestos se reducen a un mínimo o desaparecen durante la refinación. Los metales de transición tales como el hierro y el cobre, son prooxidantes, y se deben evitar concentraciones altas en el aceite. El tratamiento contra la mosca de la aceituna mediante diversos productos químicos, puede producir contaminación del aceite con residuos.

Índice global de calidad:

Este índice adoptado por el COI, es una aproximación simplificada para expresar de forma numérica la calidad del aceite de oliva. Es una escala del 1 al 10, que toma en consideración cuatro parámetros: la puntuación de la valoración sensorial, la acidez y los índices K_{270} y de peróxidos.

2.3. ACEITE DE OLIVA Y SALUD

El Aceite de oliva, como grasa es necesario como elemento estructural de los tejidos y las células, es decir, por su función plástica. Además de garantizar la aportación de ácidos grasos esenciales, cuya carencia produciría disfunciones del metabolismo, con influencia en hígado, piel y crecimiento. Asimismo son el soporte de las vitaminas A, E, D y K, sólo solubles en materias grasas.

La arterioesclerosis es un proceso de envejecimiento y endurecimiento de las arterias, por deposición anómala de sustancias en sus paredes interiores; entre esas sustancias está el colesterol. Un nivel alto es un factor de riesgo de arterioesclerosis. El colesterol que se transporta por la lipoproteína LDL se deposita en las arterias. Efecto contrario tiene la fracción transportada por la HDL, transportándolo al hígado para su catabolismo; además esta fracción estimula la secreción biliar que destruye las grasas. La presencia de l ácido oleico en cantidades tan altas en el aceite de oliva, y su incidencia en el desplazamiento de la LDL por la HDL, ha determinado la acción protectora sobre la salud de la llamada dieta mediterránea.

Así, con respecto al cerebro y sistema nervioso, el ácido oleico es muy bien aceptado, incorporándose a la mielina y a las terminaciones nerviosas. Proporciona una

relación linoleico-alfalinoleico similar a la leche materna, unido a la acción positiva del ácido oleico sobre el crecimiento, la mineralización y desarrollo de los huesos. Es asimismo el mejor aceite tolerado por el estómago, reduciendo las lesiones y contribuyendo a la cicatrización de las úlceras. Actúa sobre la disfunción de las vías biliares, contribuyendo a la mejora de la digestión. También hay que comentar el posible papel del aceite en el tratamiento nutricional de la diabetes, pues su ingesta da lugar a un descenso significativo de los valores de glucemia.

2.4. LAS DENOMINACIONES DE ORIGEN

En España el olivar está muy distribuido, asentado en diversas comarcas y sometido a climatologías diferentes. Ello conjuntamente con la variedad de aceituna origina características diferentes o diferenciales en cuanto a la analítica y caracteres organolépticos de los aceites de oliva vírgenes producidos. Un aceite de oliva virgen o zumo del fruto del olivo obtenido con una buena elaboración y cuidando previamente la recogida de la aceituna, su transporte a la almazara y su buena conservación en bodega cuando con anterioridad se ha hecho una selección de variedad de aceituna, se ha recogido sana y se ha recolectado en el momento más idóneo de madurez, nos da sin duda una calidad de aceites que cuando estos proceden de zonas en las que predomina el Picudo, Picual, Arbequina, Lechín, Pajarera y otras variedades selectas, su jugo es un aceite de oliva extra.

Si este nivel de máxima calidad sale al mercado, bajo control bajo las exigencias que impone un Reglamento de Denominación de Origen, sin duda se está fomentando una calidad. Para ello los Consejos reguladores de las Denominaciones de Origen tienen varios registros, donde deben estar inscritos tanto los olivareros como los industriales que deseen molturar aceitunas para elaborar estos aceites, y registros de plantas envasadoras que estén ubicadas dentro de la zona de producción D.O. para garantizar el auténtico origen del producto.

No todos los aceites vírgenes producidos en una zona de Denominación de Origen están protegidos por la misma. La protección sólo alcanza a aquellos aceites vírgenes que previamente han sido seleccionados por medio de catas del Panel del propio Consejo Regulador. El Panel Test es el método utilizado para la valoración organoléptica de los aceites de oliva virgen. Este método ha sido desarrollado y puesto a punto por el C.O.I. habiendo sido aprobado por este organismo y la Comunidad Europea.

En España Existen 29 denominaciones de Origen para aceites de oliva vírgenes:

Aceite de Antequera

El aceite de oliva virgen extra de Antequera se obtiene del fruto del olivo (*Olea Europea L.*), producido exclusivamente por procedimientos físicos o mecánicos, a una temperatura que no altere la composición química natural del aceite, y conservando el sabor, aroma y características del fruto del que procede. Los aceites protegidos por la denominación de origen «Antequera» serán necesariamente aceites de oliva virgen extra.

Desde el punto de vista organoléptico, son aceites que presentan un frutado de aceitunas verdes, otras frutas maduras, almendra, plátano y verde hierba en intensidades que varían de medias a altas. Por otro lado, los atributos amargo y picante aparecen con intensidades que van de ligera a media y que coexisten en perfecta armonía con sabores ligeramente dulces.

Aceite de Baena

Aceite de oliva virgen obtenido de las variedades Picudo o Carrasqueño de Córdoba, Lechín, Chorrúo o Jardúo, Hojiblanco y Picual, por procedimientos mecánicos o por otros medios físicos que no produzcan alteración del aceite, conservando el sabor, aroma y características del fruto del que procede.

Los aceites protegidos por la Denominación de Origen serán necesariamente vírgenes extra que después de su maduración en bodega respondan a las siguientes condiciones:

- Tipo A. Acidez máxima 0,4°; aroma y sabor afrutado intenso, ligero almendrado amargo.
- Tipo B. Acidez máxima 1°. Aroma y sabor afrutado maduro, agradable y dulce.

Los dos tipos de aceite virgen definidos pueden oscilar en su coloración del amarillo verdoso al amarillo dorado, y en todos los casos, presentarán un índice de peróxidos menor de 15, y una humedad máxima del 0,1%.

Aceite de Estepa

Aceite de oliva virgen extra obtenido de las variedades siguientes, siendo tres los tipos de aceite de oliva virgen extra:

- Hojiblanca, Arbequina, Manzanilla, Picual y Lechín de Sevilla.
- Hojiblanca y Arbequina.
- Hojiblanca

En el perfil de los aceites se aprecia, fruto de su recogida temprana un frutado que corresponde en general a una posición intermedia entre aceituna verde y madura, destacando el elemento verde propio de la recolección temprana.

Según las variedades los aceites amparados tendrán características diferenciales. Comprende once municipios de la provincia de Sevilla: Aguadulce, Badolatosa, Casariche, Estepa, Gilena, Herrera, Lora de Estepa, Marinaleda, Pedrera, La Roda de Andalucía y El Rubio, y uno de la provincia de Córdoba: Puente Genil en concreto el área conocida como Miragenil.

Aceite de Lucena

El producto amparado es el aceite de oliva virgen extra obtenido de la variedad Hojiblanca como variedad principal (superior al 90 %) y de otras variedades secundarias aceptadas (Arbequina, Picual, Lechín, Tempranilla, Ocal, Campanil y Chorro), exclusivamente por procedimientos físicos o mecánicos, mediante extracción a baja temperatura que no altera la composición química de los aceites, conservando así el sabor, aroma y características del fruto del que procede.

Posee un color entre verde intenso y verde amarillento, en función de la época en la que se realice la recolección; sabor frutado medio, en el que se aprecian toques almendrados y verde hierba, con equilibrio entre amargo y picante, ambos muy suaves; y olor frutado a verde hierba.

Está situada al sur de la provincia de Córdoba y comprende los municipios de Aguilar de la Frontera, Benamejía, Encinas Reales, Iznájar, Lucena, Montilla, Moriles, Monturque y Rute, así como la parte oriental del término municipal de Puente Genil que queda ubicada en la margen derecha del río Genil.

Montes de Granada

Aceite de oliva Virgen Extra obtenido de frutos sanos y maduros de las variedades principales (Picual, Lucio y Loaime) y secundarias (Escarabajuelo, Negrillo de Iznalloz, Hojiblanca y Gordal de Granada) cultivadas en la zona delimitada.

De sus características organolépticas destaca el carácter fuerte que proporciona la variedad predominante Picual (color verde, amargo medio a intenso y aromas frutados) que se suaviza por la presencia de las variedades Lucio, Loaime y variedades secundarias que aportan aromas frescos que recuerdan a frutas diversas, sabor dulce y colores más dorados.

En conjunto, los aceites de oliva Vírgenes Extra producidos en la zona tienen un aroma y sabor frutado, que recuerda a las aceitunas recién molturadas frescas ó

maduras, un sabor ligeramente amargo y cuerpo en boca, cuya intensidad varía en función del grado de madurez de la aceituna de partida. Su acidez es baja y sus colores oscilan en la gama del verde desde el verde más intenso hasta el amarillo verdoso.

Aceite de Montoro-Adamuz

Aceite de oliva virgen extra obtenido de las variedades siguientes: Nevadillo Negro, Picual, Lechín de Sevilla, Picudo y Carrasqueño de la Sierra. Se consideran como variedades principales la variedad autóctona Nevadillo Negro, en un porcentaje superior al 10 %, y la variedad Picual, representando ambas en el coupage del aceite más del 98 %.

La zona geográfica delimitada, comprende los siguientes municipios de la provincia de Córdoba: Montoro, Adamuz, Espiel, Hornachuelos, Obejo, Villaharta, Villanueva del Rey y Villaviciosa de Córdoba.

Poniente de Granada

Aceite de oliva virgen extra, obtenido a partir de las aceitunas del olivo de varias de las variedades: Picudo, Picual ó Marteño, Hojiblanca, Lucio, Nevadillo de Alhama de Granada y Loaime.

Son aceites moderadamente estables gracias a sus altas concentraciones en polifenoles. Presentan una composición en ácidos grasos muy equilibrada para la dieta. Esto es debido a las múltiples variedades existentes y al medio geográfico.

A nivel organoléptico son aceites ligeros en la boca. Presentan una amplia gama de aromas a frutas frescas, maduras, hierba, higuera, etc. Además, por la perfecta combinación de distintos atributos, podemos encontrar aceites equilibrados y redondos, que presentan ciertos toques de amargor y picor en perfecta armonía con sabores dulces.

El color de los aceites varía en la gama del amarillo-verdoso al amarillo-dorado, dependiendo de la época de recolección, climatología, variedades y de la situación geográfica dentro de la comarca.

Los aceites protegidos por la Denominación de Origen serán necesariamente virgen extra, con un índice de peróxidos máximo de 15, un máximo de humedad del 0,2% para aceites sin filtrar y del 0,1% para aceites filtrados, y en todo caso menos del 0,1% de impurezas.

Aceite Priego de Córdoba

Los aceites de oliva virgen extra protegidos por la Denominación de Origen Priego de Córdoba, proceden de las variedades Picuda en un 60% Hojiblanca y Picual en un 20% respectivamente.

Las características de los aceites amparados por este distintivo de calidad son muy diferenciadoras. Presentándose en nariz con un frutado intenso de aceituna verde, matices herbáceos, recordándonos igualmente tonos frutales, tales como la manzana y, en menor medida, reminiscencias a hortalizas como el tomate. En su entrada en boca, nos sorprende con un sabor dulce, que poco a poco va dando paso a un amargo muy leve y a su vez agradable, que nos da idea de los matices verdes que posee, para finalizar con un picor medio en la parte posterior de la boca, el retrogusto es almendrado.

El obtener calidad en la comarca de la D.O. Pruego de Córdoba no es flor de un día, ni una moda, es una actitud arraigada en las almazaras desde hace mucho tiempo, el enclave de nuestro olivar en pleno Parque Natural, nuestros olivares tradicionales y centenarios, y el buen hacer de nuestros agricultores, y almazareros han hecho que esta Denominación de Origen sea un referente de calidad en todo el mundo, reconocida en numerosos concursos nacionales e internacionales.

Aceite de Sierra de Cádiz

Son aceites de aroma frutado medio a intenso de aceituna verde o madura, que recuerda a frutas y aromas silvestres con sabor ligeramente amargo y picante, resultando equilibrados al paladar.

La zona de producción, elaboración y envasado comprende siete municipios de la provincia de Cádiz: Alcalá del Valle, Algodonales, Olvera, El Gastor, Setenil de las Bodegas, Torrealháquime, Zahara de la Sierra, y dos de la provincia de Sevilla: Coripe y Pruna.

Aceite de Sierra de Cazorla

Aceite de oliva virgen extra, obtenido a partir de las aceitunas del olivo (*Olea Europea L*) de la variedad "Picual" y la variedad autóctona "Royal". Tienen una acidez de hasta 0,7º, un índice de peróxidos inferior a 18 y un máximo de 0,1% de humedad e impurezas.

Son aceites de gran estabilidad, muy frutados (manzana, almendra, higuera) y ligeramente amargos. El color varía del verde intenso al amarillo dorado, dependiendo de la época de recolección de la aceituna y de la localización del olivar dentro de la comarca.

La zona geográfica delimitada de producción, elaboración y envasado comprende los términos municipales de Cazorla, Chilluevar, Hinojares, Huesa, La Iruela, Peal de Becerro, Pozo Alcón, Quesada y Santo Tomé. Pertenecen todos ellos a la provincia de Jaén.

Aceite de Sierra de Segura

Los aceites de esta denominación presentan una acidez menor de 1º, un índice de peróxidos menor de 0,20 y una humedad menor del 0,1%. Los aceites son de color amarillo-verdoso, frutados, aromáticos, ligeramente amargos y de gran estabilidad.

Constituyen la zona de producción, elaboración y envasado, los terrenos ubicados en los términos municipales de Beas de Segura, Benatae, Chiclana de Segura, Génave, Hornos de Segura, Orccra, La Puerta de Segura, Puente Génave, Segura de la Sierra, Santiago-Pontones, Siles. Torrcs de Albánchez y Villarrodrigo. Se encuentran ubicados en la comarca de la Sierra de Segura, en la provincia de Jaén.

Aceite de Sierra Mágina

Tienen una acidez de hasta 0,5º, un índice de peróxidos inferior a 18 y un contenido en humedad e impurezas no superior al 0,1%.

Son aceites de gran estabilidad, muy afrutados y ligeramente amargos. El color varía del verde intenso al amarillo dorado, dependiendo de la época de recolección de la aceituna y de la localización del olivar dentro de la comarca.

La zona de producción está constituida por los terrenos ubicados en los términos municipales de Albánchez de Úbeda, Bedmar-Garcéz, Bélmez de la Moraleda, Cabra del Santo Cristo, Cambil, Campillo de Arenas, Cárcheles (Cárcchel y Carchelejo) Huelma, Jimena, Jódar, La Guardia de Jaén, Larva, Mancha Real, Pegalajar, Solera y Torres, de la provincia de Jaén.

Aceite del Baix Ebre-Montsià

Tienen aspecto limpio, transparente, de color que varía según la época de recolección y de la situación geográfica dentro de la zona de producción, desde el amarillo-verdoso al amarillo dorado. Son aceites gustosos (medianamente amargos, picantes y astringentes) y muy aromáticos (ricos en aromas secundarios, de tipo verde), sabor frutado al principio de la campaña y ligeramente dulce a medida que ésta avanza.

La zona de producción comprende los terrenos ubicados en las comarcas de Baix Ebre y Montsià, ambas pertenecientes a la provincia de Tarragona, situadas en el extremo más meridional de la Comunidad Autónoma de Cataluña, limítrofes con las comarcas del Baix Maestrat (provincia de Castellón) y Matarraña (provincia de Teruel).

Aceite de L'Empordà

Aceite de oliva virgen extra de las variedades autóctonas Argudell, Curivell y Llei de Cadaqués y la variedad tradicional Arbequina. La zona de producción comprende los terrenos ubicados en los municipios de las comarcas de L'Alt Empordà y El Baix Empordà principalmente. Todos pertenecen a la provincia de Gerona.

La producción de las aceitunas y la elaboración del producto se realiza dentro de la zona geográfica descrita. El envasado del aceite puede hacerse tanto dentro como fuera de la zona geográfica definida siempre que haya un sistema de trazabilidad fiable y que el aceite de oliva sea etiquetado correctamente.

Las etiquetas o contraetiquetas figurará obligatoriamente el nombre de la denominación «Oli de l'Empordà» o «Aceite de L'Empordà» acompañada de la mención «Denominación de Origen Protegida» además de los datos que con carácter general se determinan en la legislación aplicable.

Aceite de Terra Alta

El aceite de oliva virgen extra Denominación de Origen Protegida obtenido del fruto de Olea Europea L, de la variedad principal Empeltre o la mezcla de la variedad Empeltre y las variedades secundarias Arbequina, Morruda y Farga, por procedimientos mecánicos o por otros medios físicos que no produzcan alteración del aceite, conservando el sabor, aroma y características del fruto del que procede. La Empeltre es la variedad principal debido a que predomina en la zona de producción.

Son aceites de aspecto limpio y transparente, de color amarillo con matices que van desde el amarillo pálido al amarillo oro viejo. Tienen buen sabor, de gusto frutado al principio de la campaña y ligeramente dulce a medida que ésta avanza. Con connotaciones aromáticas que recuerdan a la almendra y a la nuez verde.

Tiene una acidez máxima de 0,5º, un índice de peróxidos <18, un 0,2% máximo de humedad y un 0,1% máximo de impurezas.

La zona de producción comprende la comarca de Terra Alta y algunos municipios de la comarca de Ribera d'Ebre, ambas situadas en el sudoeste de la Comunidad Autónoma de Cataluña. Dichos municipios son: - Comarca de Terra Alta: Arnes, Corbera d'Ebre, Pinell de Brai, Batea, Gandesia, Pobla de Massaluca, Bot, Horta de Sant Joan, Prat de Comte, Caseres, La Fatarella y Vilalba dels Arcs. - Comarca de Ribera d'Ebre: Ascó, Flix (todos los polígonos excepto los polígonos 13, 18, 19, 20 y 21) y Ribaroja d'Ebre.

Aceite Les Garrigues

Los aceites de la Denominación de Origen Protegida presentarán las características organolépticas de los productos de esta zona en cuanto a color, transparencia, olor y sabor.

Se diferenciarán dos tipos según el momento de la recolección:

Frutado, procedente de la recolección más temprana, de color verdoso, más «cuerpo» y sabor almendrado amargo.

Dulce, procedente de la recolección más tardía, de color amarillo, más «fluido» y de sabor dulce.

Situada al sudeste de la provincia de Lérida, comprende varios términos municipales de las comarcas de Les Garrigues, El Segrià y L'Urgell.

Aceite Siurana

Constituida por una franja de municipios que atraviesa la provincia de Tarragona desde Lérida hasta la costa mediterránea, en las comarcas del Alt Camp, Baix Camp, Baix Penedès, Conca de Barberà, Priorat, Ribera d'Ebre y Tarragonès.

Aceite de la Rioja

Producto obtenido a partir del fruto del olivo, por métodos o procedimientos exclusivamente mecánicos, incluida la presión, en condiciones, sobre todo térmicas, que no ocasionen la alteración del aceite.

Los aceites protegidos serán aceites de oliva virgen extra y tendrán un aspecto limpio, sin ningún indicio de velos, turbiedad o suciedad que impida apreciar su transparencia. Son de color verde, con ciertos matices que pueden ir desde el verde claro intenso al verde oscuro intenso. No presentan ninguna clase de defectos y poseen atributos positivos suficientemente intensos y un sabor afrutado al principio de la campaña, con ligeros sabores almendrados, sin amargor, dulce y ligeramente picante.

La zona de producción coincide con la de conservación, extracción y envasado y abarca las 503.388 ha que constituyen la Comunidad Autónoma de La Rioja.

Aceite de Mallorca o Aceite mallorquín

Aceite de oliva virgen extra obtenido del fruto Olea Europea L., de las variedades mallorquina o empeltre, arbequina y picual, por procedimientos mecánicos o por otros medios físicos que no produzcan alteración del aceite, conservando el aroma, sabor y características del fruto que procede.

Tiene una acidez máxima de 0,8º, un índice de peróxidos <18 y una proporción de humedad e impurezas inferior al 0,1%.

El perfil sensorial del aceite de Mallorca tiene unas características claramente diferenciadas. Se distinguen dos tipos de aceite: frutado y dulce. En el análisis sensorial del aceite frutado dominan los atributos sensoriales almendrado, dulce y frutado aceituna. La presencia de los atributos picante y amargo son moderados, mientras que la astringencia es ausente. En el aceite dulce, el atributo ampliamente dominante es, evidentemente, el dulce. Los atributos picante y amargo son mínimos, mientras que los parámetros frutados (almendrado, frutado de aceituna, frutado de otras frutas, manzana verde madura) prácticamente no se aprecian.

El color del aceite de Mallorca varía desde el amarillo dorado hasta el amarillo verdoso, en función, principalmente de la época de recolección de la aceituna.

La zona de producción de olivos y de elaboración de aceite se extiende a todos los municipios de la isla de Mallorca, perteneciente a la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares. La zona de envasado coincide con la zona de producción y elaboración.

Aceite Monterrubio

Aceite de Oliva Virgen Extra, de color amarillo verdoso, de gran estabilidad, sabor afrutado, aromático, almendrado y ligeramente amargo y picante. Tiene una acidez máxima de 0,5º, una humedad e impurezas inferiores a 0,1% y un índice de peróxidos menor de 20.

La zona de producción, elaboración y envasado está constituida por los terrenos ubicados en los términos municipales de Benquerencia de la Serena (y sus pedanías), Cabeza del Buey, Capilla, Castuera, Esparragosa de la Serena, Garlitos, Higuera de la Serena, Malpartida de la Serena, Monterrubio de la Serena, Peraleda del Zaucejo, Peñalsordo, Quintana de la Serena, Sancti-Espíritu, Valle de Serena, Zalamea de la Serena y Zarza Capilla. Pertenecen a las comarcas de "La Serena", "La Siberia" y "Campiña Sur" de la provincia de Badajoz, en la comunidad autónoma de Extremadura.

Gata-Hurdes

Su color es amarillo oro, cuando el fruto está maduro. Puede haber presencia de tonos verdosos si el aceite ha sido obtenido de aceitunas recolectadas antes o durante el envero. Es un aceite denso, con un perfil de ácidos grasos peculiar, de altas relaciones de insaturados/saturados y, a su vez, de Oleico/Linoléico, con un porcentaje de ácido oleico generalmente por encima del 75%. Destaca también su alta estabilidad al enranciamiento.

La zona geográfica delimitada comprende un total de 84 municipios de las comarcas naturales de Sierra de Gata, Hurdes, Gabriel y Galán, Valle del Ambroz, Jerte y La Vera. Se encuentran al norte de la provincia de Cáceres.

Aceite de Navarra

Aceite de oliva virgen extra, obtenido de la aceituna de vuelo de las siguientes variedades: Arróniz, Empeltre y Arbequina. Se considera variedad principal la variedad autóctona Arróniz, representando en el coupage del aceite un porcentaje superior al 10 %, que puede provenir tanto de la mezcla de aceite, como de las aceitunas.

La extracción se realiza exclusivamente por procedimientos mecánicos o por otros procedimientos físicos que no produzcan alteración del aceite, conservando el sabor, aroma y características del fruto del que procede.

Tiene una acidez máxima de 0,3°, un índice de peróxidos máximo de 15 y una composición de ácidos grasos con un 72 % mínimo de ácido oleico.

Es un aceite con frutado de medio a intenso, con notas verdes, con un amargor y un picante característicos, muy equilibrado, de ligero a medianamente intenso, pero no dulce.

La zona geográfica delimitada comprende 135 municipios de la zona sur de Navarra, así como el territorio de Bardenas Reales.

Los aceites amparados van etiquetados con la marca de conformidad de la Denominación, que consta de la combinación del logotipo de la misma - en la que figura «Denominación de Origen Protegida Aceite de Navarra» - y una numeración seriada, adjudicada por el organismo de control.

Aceite del Bajo Aragón

Son aceites de aspecto limpio y color amarillo con matices que van desde el amarillo dorado al amarillo oro viejo. Su sabor tiene un gusto frutado al principio de la campaña, con ligeros sabores almendrados, sin amargor, tirando a dulce y ligeramente picante.

Tiene una acidez máxima de 1º, un índice de peróxidos no superior a 20, un máximo de humedad del 0,15% y un máximo de impurezas del 0,10%.

La zona de producción es la comarca natural situada al oeste de la Comunidad Autónoma de Aragón entre las provincias de Zaragoza y Teruel, coincidiendo con la parte suroriental de la Depresión del Ebro. Comprende un total de 77 municipios de ambas provincias.

Aceite Sierra de Moncayo

Aceite de oliva virgen extra obtenido del fruto del olivo (*Olea europaea* L) de las variedades Empeltre, Arbequina, Negral, Verdial y Royal, por procedimientos mecánicos o por otros medios físicos que no produzcan alteración del aceite, conservando el sabor, aroma y características del fruto del que procede y en los porcentajes que se indican a continuación:

- Empeltre en un porcentaje mínimo del 70 %
- Arbequina en un porcentaje máximo del 25 %
- Presencia de al menos una de las variedades minoritarias reconocidas (Negral, Verdial o Royal). Además, el conjunto de estas tres variedades no supondrá más del 5 %.

Posee una acidez no superior a 0,5º.

El análisis organoléptico de los aceites Sierra del Moncayo presenta un perfil sensorial frutado con percepciones de atributos amargos y picantes.

La zona geográfica se enmarca entre el valle del Ebro y el conjunto montañoso que forma el Moncayo, formando una unidad morfológica, geográfica e histórica, homogénea que comprende las comarcas de Tarazona y el Moncayo y Campo de Borja, con más de 2.500 hectáreas de olivo para un total de 34 municipios.

Aceite de la Comunitat Valenciana

Aceite de oliva virgen extra, obtenido a partir de las aceitunas del olivo (*Olea europea*, L.), exclusivamente de las siguientes variedades pomológicamente autóctonas de la Comunidad Valenciana: Farga, Serrana, Morrudas, Villalonga y Blanqueta.

La zona de producción de las aceitunas que se empleen para elaborar el «Aceite de la Comunitat Valenciana», está formada por los términos municipales de sesenta y cinco poblaciones de la Comunidad Valenciana. Estos son: Albocàsser, Tirig, La Salzadella, Sant Mateu, Les Coves de Vinromà, Figuerols, Les Useres, San Juan de Moró, Serra Engarzeran, Torre Endomenech, Vall d'Alba, Vilafamés, Ayódar, Fanzara, Almedijar, Altura, Azuébar, Chóvar, Geldo, Navajas, Segorbe, Soneja, Castellnovo, Teresa, Vall d'Almonacid, Viver, Alcudia de Veo, Alfondeguilla, Artana, Tales, Gátova, Casinos, Alcublas, Gestalgar, Sot de Chera, Villar del Arzobispo, Requena, Utiel, Venta del Moro, Ayora, Cortes de Pallas, Anna, Bicorp, Bolbaite, Chella, Enguera, Millares, Navarrés, Font de la Figuera, Moixent, Vallada, Albaida, Beniatjar, Ontinyent, Alfafara, Alqueria d'Aznar, Cocentaina, Millena, Muro d'Alcoi, Alcoi, Biar, Cañada de Biar, Sax, Villena, Banyeres de Mariola y Onil.

D.O. Campo de Montiel

Aceite de oliva virgen extra obtenido del fruto del olivo, de las variedades Cornicabra, Picual, Manzanilla, Arbequina y Local, por procedimientos mecánicos o por otros medios físicos que no produzcan alteración del aceite, conservando el sabor, aroma y características del fruto del que procede.

Las características específicas del Aceite Campo de Montiel se debe a la mezcla natural de las variedades mayoritarias cornicabra y picual, que les transfieren destacados amargos y picantes, atributos positivos de los aceites, presentes según valoración organoléptica en valores notables.

Los municipios incluidos en la zona de producción delimitada son los que seguidamente se citan: San Carlos del Valle, Membrilla, Santa Cruz de Mudela, La Solana, Valdepeñas, Almuradiel, Viso del Marques, San Lorenzo de Calatrava, Albaladejo, Alcubillas, Alhambra, Almedina, Carrizosa, Castellar de Santiago, Cózar, Fuenllana, Montiel, Puebla del Príncipe, Santa Cruz de los Cáñamos, Terrinches, Torre de Juan Abad, Torrenueva, Villahermosa, Villamanrique, Villanueva de la Fuente y Villanueva de los Infantes. Pertenecen a las comarcas agrarias de Mancha, Pastos y Campo de Montiel, todas ellas de la provincia de Ciudad Real, en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Aceite de la Alcarria

Aceite de oliva virgen extra obtenido del fruto del olivo, de la variedad local Castellana (Verdeja), por procedimientos mecánicos o por otros medios físicos que no produzcan alteración del aceite, con una acidez máxima de 0,7º, un índice de peróxidos máximo de 15 y un porcentaje de humedad e impurezas menor de 0,1%.

El color predominante es verde limón, más o menos intenso dependiendo del momento de la recolección y del grado de madurez de la aceituna. Desde el punto de vista organoléptico los aceites de esta variedad son frutados y aromáticos, rotundos en su olor a hoja, en los que se entremezclan sabores a hierba, avellana o plátano, a veces con sabor picante en boca.

La comarca natural de La Alcarria incluye 95 municipios de la provincia de Guadalajara y 42 municipios de la provincia de Cuenca. Todos ellos se sitúan en el interior de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Aceite Campo de Calatrava

Aceite de oliva virgen extra obtenido del fruto del olivo de las variedades Cornicabra, en al menos un 80 %, siendo complementada con la segunda variedad

reconocida, Picual, siempre con la presencia de las dos variedades en los aceites Campo de Calatrava, por procedimientos mecánicos o por otros medios físicos que no produzcan alteración del aceite, conservando el sabor, aroma y características del fruto del que procede.

La zona de producción, elaboración y envasado se encuentra situada en el sur de Castilla-La Mancha, ocupando la zona central de la provincia de Ciudad Real formando una unidad morfológica, geográfica e histórica, absolutamente homogénea y que corresponde a los términos municipales de Aldea del Rey, Almagro, Argamasilla de Calatrava, Ballesteros de Calatrava, Bolaños de Calatrava, Calzada de Calatrava, Cañada de Calatrava, Carrión de Calatrava, Granátula de Calatrava, Miguelturra, Moral de Calatrava, Pozuelo de Calatrava, Torralba de Calatrava, Valenzuela de Calatrava, Villanueva de San Carlos y Villar del Pozo.

Montes de Toledo

Aceite de oliva virgen extra obtenido del fruto del olivo de la variedad Cornicabra, por procedimientos mecánicos o por otros medios físicos que no produzcan alteración del aceite, conservando el sabor, aroma y características del fruto del que procede.

El aceite de la denominación de origen «Montes de Toledo» se caracteriza por su alto contenido de ácido oleico y bajo de ácido linoleico, poseyendo un alto contenido en polifenoles totales, lo que le confiere una marcada estabilidad, cualidad por la que es apreciado y distinguido en el comercio. Tiene una acidez inferior a 0,7º, un índice de peróxidos menor de 12 y una proporción de humedad en impurezas menor de 0,1%.

Su color varía, dependiendo de la época de recolección y de la situación geográfica dentro de la comarca, desde el amarillo dorado hasta el verde intenso. Estos aceites presentan una gran sensación de densidad en boca, siendo frutados y aromáticos, a la vez que presentan valores medios de amargo y picante, con un aroma muy equilibrado siempre que esté en el grado de maduración óptimo.

2.5. LOS ACEITES DE JAÉN

Existen en la provincia ocho tipos de aceites con especiales características:

Aceites con denominación de origen Sierra de Segura:

Comprende la comarca de Sierra de Segura y el municipio de Chiclana de Segura. El 97 % de los árboles son de variedad Picual, dando un aceite virgen de calidad extra con acidez inferior a 1º. Son de gran resistencia al enranciamiento, frutados y con unas características organolépticas que los hace claramente diferenciables.

Aceites con denominación Sierra Mágina:

Constituida en un 99% por la variedad Picual, comprende la comarca de Sierra Mágina, dando aceites de oliva virgen extra de acidez inferior a 0.5º, de gran estabilidad, muy frutados y ligeramente amargos, cuyo color varía desde el verde intenso al amarillo dorado.

Aceites con denominación Sierra de Cazorla:

De olivares de la comarca de Cazorla-Segura, la variedad fundamental es Picual acompañada por Roya en pequeñas proporciones. Los aceites son de color amarillo claro, lechosos, frutados y de sabor dulce.

Aceites de Sierra Sur:

De olivares ubicados en las comarcas de Sierra Sur y de Jaén-Martos. El Picudo de Baena o Carrasqueño acompaña a la variedad Picual. Los aceites son de color amarillo dorado, sanos y con un agradable frutado.

Aceites de Sierra Morena:

Procedentes de olivares de Sierra Morena, la variedad fundamental es Picual, con olivos intercalados de Changlot Real. Son aceites de color amarillo dorado, con olor y sabor frutado ligeramente apagado, dulces, suaves y de una gran estabilidad.

Aceites del Condado:

Obtenidos en la comarca del mismo nombre con olivos de Picual acompañados de Manzanilla de Jaén. Los aceites son de color amarillo claro, fragantes, con olor y sabor frutados, suaves y de poco cuerpo característico de los aceites de sierra.

Aceites de la Campiña:

Procedentes de olivares de la comarca del mismo nombre con olivos de las variedades: Picual, fundamentalmente, junto a Manzanilla de Jaén y Manzanilla Dos Hermanas. Estos aceites, a diferencia de los de sierra, son menos suaves, de olor y sabor frutado maduro apagado, más viscosos, con cuerpo y de color dorado intenso.

Aceites de La Loma:

Procedentes de olivares de campiña de los municipios de la comarca de la Loma con olivos de Picual, acompañados de Verdilla y Changlot Real. Los aceites, a principio de campaña son fuertes y frutados, suavizándose a los pocos meses; su color es oro viejo y son de gran viscosidad.

3. PROCESO DE ELABORACIÓN

3.1. OPERACIONES PREVIAS

3.1.1. Recepción de la aceituna

Las almazaras deben contar con una amplia zona de recepción de las aceitunas que no ocasione dificultades a la hora en que tiene lugar la mayor parte de las entradas. En el momento de la entrada deben ser clasificadas en función de los primeros tratamientos, limpieza y lavado en:

- a) Aceitunas sucias, embarradas o con tierra y piedras. Deben limpiarse y lavarse.
- b) Aceitunas poco sucias, que se someten a limpieza y lavado ligero.

A continuación se tratarán de forma diferente según la calidad esperada de sus aceites, distinguiendo tres grupos:

1º. Aceitunas que potencialmente deben dar calidad, procedentes del árbol, sanas y maduras.

2º. Aceitunas con defectos iniciales no graves (del árbol picadas con mosca, magulladas pero sanas,...).

3º. Aceitunas con defectos iniciales graves (con la piel rota, con ataques de plagas,...).

Las aceitunas de los grupos 1º. y 2º. Proceden de la descarga b) y se han de separar en ellas diferentes variedades. A principios de campaña se podrían separa también las que entran en diferente estado de maduración.

3.1.2. Limpieza y lavado

Tras la primera clasificación según la calidad potencial del aceite se procede a la limpieza y/o lavado de las aceitunas. Cada línea constará de:

- Una o dos tolvas de entrada sobre la que se basculan las aceitunas.
- Cintas transportadoras entre tolvas y máquinas.
- Máquina limpiadora.
- Máquina despalladora.
- Máquina lavadora.
- Tolvas de pesada de aceitunas limpias.
- Cintas transportadoras hasta el punto de espera o fabricación.

Las limpiadoras quitan las impurezas que acompañan a la aceituna en la recolección, hojas y ramillas, que representan entre un 5% y un 10% del peso del fruto. La aceituna cae en cascada sobre una tolva o placa oscilante que facilita la exposición de las aceitunas a una fuerte contracorriente de aire provocada por un ventilador. Las materias más pesadas caen sobre una criba y las de tamaño menor que la separación entre barras van a la parte inferior y se eliminan. Un segundo ventilador completa la separación de elementos livianos. Estas impurezas pueden ser:

- Hojas, ramas, etc. Que dan excesivo color al aceite y sabor “a verde”.
- Tierra, piedras, polvo, etc. Que además de dar olores y sabores extraños aceleran la fermentación, enturbian y oscurecen los aceites, desgastando la maquinaria.

En las lavadoras se pone en contacto la aceituna con un caudal de agua que la arrastra o flota gracias a sal disuelta, aire insuflado, etc. Los elementos más pesados se van al fondo del líquido donde son extraídos por tornillos sin fin o cintas metálicas. Parte de la tierra queda en el agua, habiendo a la salida algún dispositivo para secar las aceitunas (cribas perforadas, ventiladores,...). Esta agua de lavado se van cargando de tierra y deben sustituirse al cabo del tiempo, con decantación intermedia, normalmente tras entre 150 y 300 toneladas de aceituna..

Es importante destacar un estudio llevado a cabo sobre la influencia del lavado en la extractabilidad y calidad del aceite. Las conclusiones fueron que hay una disminución significativa; cuando se lava la aceituna hay una disminución del aceite extraído, debido al agua adherida a la piel de la aceituna que facilita la formación de emulsiones. Cuando se lava la aceituna el aceite tiene un mayor contenido en polifenoles, menor índice de amargor, menor estabilidad y menor intensidad de los atributos organolépticos. Por tanto el lavado no aporta beneficios, por lo cual los frutos que puedan dar aceite de calidad sólo deben pasar por limpiadora y despalilladora. Si fuese necesario un lavado ligero se cuidará la limpieza del agua. Por el contrario los frutos que caigan del suelo sufrirán una limpieza total y enérgica.

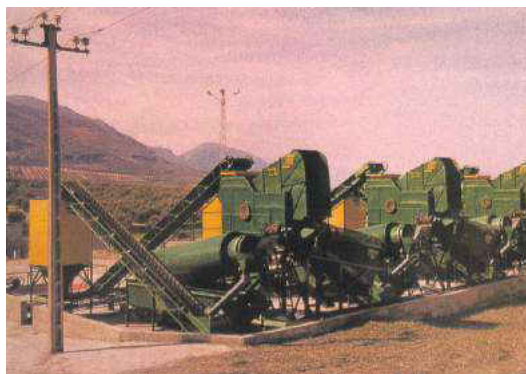


Figura 3.1 Limpieza y lavado

3.1.3. Pesada. Toma de muestras

Tras la limpieza y el lavado se obtiene el peso del fruto limpio, ahorrando así tiempo y reduciendo la zona de recepción. A continuación es el momento de tomar la muestra de la partida para conocer el aceite de aporte a la fábrica. Un sistema es el uso de básculas de plataforma con tolva, con un límite para cada pesada, con pesadas discontinuas, y otras veces se utilizan básculas de pesada continua, donde entra el fruto y cuando alcanza un peso (250 a 500 kg.) descarga automáticamente y sigue recibiendo mediante un sistema de doble tolva incorporada.



Figura 3.2 Pesada

3.1.4. Almacenamiento de las aceitunas

Una vez limpio y pesado el fruto es necesario almacenarlo en tolvas de espera hasta el momento de molturación. Para evitar alteraciones el tiempo de espera ha de ser corto. Lo aconsejable es molturar dentro de las 24 horas siguientes a la recepción, sin embargo se produce un almacenamiento prolongado, atrojado, dado el desfase entre la entrada y la capacidad de molturación. Esto da lugar a la pérdida de calidad de los aceites al producir: grave deterioro de los caracteres organolépticos, elevación de su acidez (actividad microbiana) y disminución de la estabilidad (al bajar el contenido en polifenoles).

Dada la actual estructura de la industria oleícola es obligado almacenar parte del fruto. Primero se atrojan los frutos de menor calidad. Sin embargo es conocido que la elaboración de la aceituna procedente del árbol sin atrojar plantea dificultades adicionales al presentarse las llamadas pastas difíciles (sobre todo en la variedad Hojiblanca y Picual). Esto obliga a adoptar como medidas:

- a) Adición de coadyuvantes tecnológicos a la pasta molida
- b) Disminución del ritmo de elaboración (en un 25-30% respecto a los ritmos de condiciones óptimas).
- c) Control riguroso de los agotamientos de los subproductos (orujo). Cuando se trabaja en prensa o sistema de tres fases hay controles visuales que desaparecen en el de dos fases, con un control analítico más necesario del orujo.

3.2. PREPARACIÓN DE LA PASTA

3.2.1. Características de la pasta

El aceite se encuentra en la aceituna en el mesocarpio en forma de gotitas diminutas dentro de las vacuolas de las células. En consecuencia el primer paso es la molienda del fruto para destruir los tejidos vegetales y liberar las gotas de aceite (ver figura). Esta pasta está constituida por fases sólidas (restos de tejidos) y fases líquidas (aceite y alpechín). A su vez en la pasta se diferencian la llamada pulpa de los almazareros, restos de huesos, gotas de aceite y alpechín en fase continua. Según estudios reológicos hay tres tipos de aceite:

- suelto: que se separa de la pasta sin necesidad de prensada.
- normal: que se separa cuando se somete a un filtrado a presión.
- ocluido: es el aceite normal que no se separa de la pasta a causa del cierre de los poros filtrantes al ir avanzando la prensada.

3.2.2. Molienda

Se suele hacer por diversos procedimientos. Los más usuales son molinos de rulos o “empiedros” y los molinos metálicos, usualmente de martillos. El empiedro consta de un basamento de granito sobre el que giran unas piedras troncocónicas, los rulos, a 15 revoluciones por minuto. El fruto es molturado por presión produciendo un efecto de dislacerado (véase Figura 3.4). Por su parte el molino de martillos consta de una cruceta a cuyo extremo van unidas las cabezas de los martillos y de una camisa perforada que los envuelve. Los martillos giran, golpeando la aceituna produciendo la salida a través de las perforaciones de la criba (véase Figura 3.3)



Figura 3.3 Molino de martillos

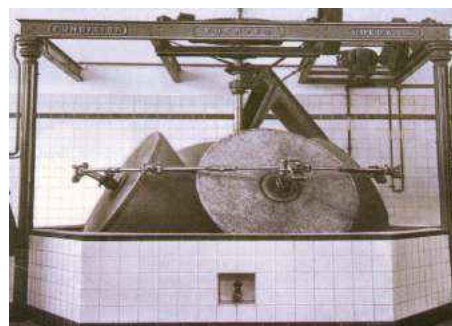


Figura 3.4 Molino de rulos

Íntimamente relacionado con el rendimiento industrial está el grado de molienda de la aceituna. Si es excesivamente “grueso” no se rompen las celdillas y los orujos tendrán un alto contenido graso, si en cambio es “fino” se pueden formar sistemas coloidales y emulsiones, con lo cual:

- ❑ Si el sistema es de prensas, los orujos irán agotados los orujos irán poco agotados por la escasa capacidad filtrante de la masa.
- ❑ Si el sistema es continuo de tres fases, estos finos cargados de grasa hacen que el efluente tenga muchos sólidos y alto contenido graso.
- ❑ En la centrifugación a dos fases los finos irán al orujo, lo que le dará un excesivo valor graso.

Desde el punto de vista de la calidad son varios los aspectos a tener en cuenta:

- ❑ Ha de reducirse en lo posible el tiempo y superficie de molienda, evitando el contacto con el oxígeno del aire, evitando pérdida de aromas y oxidación, problema acentuado en los “empiedros”.
- ❑ Limitar la incorporación de trazas metálicas a la masa que deterioran el color, sabor y catalizan oxidaciones. Este problema se presenta más en los molinos de martillos cuando los materiales no son de máxima dureza.
- ❑ Evitar la formación de emulsiones así como el calentamiento de la pasta por la pérdida de aromas que conlleva.

3.2.3. Batido

Con él se pretende formar una fase oleosa continua para facilitar la separación del aceite en los siguientes procesos de elaboración, a la vez que complementa el cizallamiento de las partes insuficientemente tratadas en el molino. Los factores fundamentales que hay que cuidar son:

□ Velocidad de batido: si es excesiva se favorecen las emulsiones; la velocidad para una pasta normal oscila entre 18-20 revoluciones por minuto, que debe reducirse en las pastas difíciles que formen emulsión.

□ Tiempo de batido: un batido muy largo puede disminuir los polifenoles influyendo en la calidad y estabilidad del aceite. El tiempo ideal suele ser 20-35 minutos si se procede de empiedro y en torno a una hora si es de trituradores de martillos. Es necesario que el material de la batidora sea inerte y perfectamente liso (acero inoxidable).

□ Temperatura: la viscosidad del aceite depende de la temperatura, si ésta aumenta la viscosidad disminuye y se facilita la extracción del aceite; sin embargo un exceso de temperatura es perjudicial al acelerar las oxidaciones y facilitar la pérdida de componentes volátiles, con aumento de alcoholes grasos superiores, de ahí que la temperatura adecuada sea de 25-30 °C en la pasta. La calefacción se hace con agua o vapor de agua, normalmente con agua al ser más perfecto y con menos fugas, de instalación fija (camisa) o móvil (en las paletas).

Pueden ser horizontales o verticales, según el eje de rotación de las paletas. Para conseguir un buen batido suelen ser recomendables batidoras de varios cuerpos encadenados.



Figura 3.5 Batido

3.2.4. Adición de coadyuvantes

En variedades como Hojiblanca y Picual si la aceituna se procesa inmediatamente después de la recolección aparecen las llamadas pastas difíciles que se caracterizan por lo siguiente:

- ❑ La molienda da una pasta fluida en la que los trozos de hueso están sueltos de los restos de pulpa correspondiente.
- ❑ Durante el batido no se consigue la separación del aceite suelto y las paletas de la batidora salen sucias impregnadas de trozos de masa.
- ❑ El aceite del decánter está sucio, emulsionado y violáceo. En el sistema de prensas se presentan dificultades para la formación del cargo.
- ❑ Como consecuencia los orujos tienen un excesivo contenido en grasa.

En un sistema de dos fases a los coadyuvantes clásicos (M.T.N. y enzimas) se añade el agua, ya que si en el decánter la fase alpechín es muy estrecha se corre el peligro de que parte del aceite se arrastre con el orujo.

Como coadyuvantes tenemos:

Microtalco Natural (M.T.N.): que mejora la estructura de las pastas difíciles, mejorando la extracción. Se usa a dosis de 1 a 3% clarificándose el aceite con un descenso en sólidos y grasa en el alpechín. Su exceso provoca un incremento del contenido graso en los orujos, así como subidas en el contenido de polifenoles, amargor, sabor picante,... En sistemas de centrifugación se elimina en la fase sólida, mientras que en los de prensas quedan restos en los capachos, en los que habrá que extremar la limpieza.

Enzimas: actúan sobre las membranas celulares y lipoproteicas facilitando la extracción del aceite. Fluidifican la pasta y se usan dosis de 100 a 200 gramos de enzima por tonelada de aceituna. Se añade antes del batido o en la molienda si se usa molino de empiedro. Se mejora el rendimiento industrial de las pastas saliendo orujos con menor humedad y riqueza grasa y los alpechines con menor porcentaje de sólidos en suspensión y mayor agotamiento graso.

Agua: en el sistema de dos fases la adición de pequeñas cantidades de agua facilita la extracción del aceite de oliva, sobre todo si la humedad de la aceituna es baja. Su inyección en el decánter es más eficaz que la adición en la batidora. Es aconsejable no sobrepasar el 10% de agua en la inyección, pues además de aumentar la humedad del orujo, pueden hacer salir orujo en el aceite del decánter.

El tipo de coadyuvante a elegir será función de la humedad del fruto y de la dificultad de la pasta procesar. Con frutos de más del 45-47% de humedad y cierto grado de dificultad de la pasta se aconseja talco y/o enzimas. Con frutos de humedad inferior al 40% el tratamiento más eficaz sería el agua. Con humedad y dificultad intermedias el uso conjunto de talco y agua puede ser interesante. En todo caso el contenido graso del orujo sobre materia seca será el parámetro de decisión de uno u otro. Además el tipo de

coadyuvante condiciona la D.Q.O. del agua de lavado, el talco la reduce y las enzimas la elevan.

3.3. OPERACIONES DE EXTRACCIÓN

3.3.1. Extracción parcial

Es una fase del proceso de elaboración basada en el principio de “Filtración Selectiva”, cuyo fundamento es la diferencia de tensión superficial de las fases líquidas de la pasta. El aceite que se extrae es el que queda suelto en la pasta, después de las fases de molienda y de batido, aceite que se separa por su propio peso. Basado en este principio el Marqués de Acapulco, construyó numerosos aparatos de los que hoy se usan el “Termoextractor Palacín” y el “Alfín” o “Sinolea”.

El “Tipo Palacín” es un cilindro giratorio formado por mallas metálicas en cuyo interior está la pasta. En el interior giran unas espas con raederas que renuevan las capas de masa sobre el medio filtrante. Su eje es hueco a fin de que pase agua caliente manteniendo la temperatura para dar mayor fluidez al aceite. El funcionamiento del extractor es continuo.

El “Tipo Alfín” consiste en una caja con el fondo semicilíndrico y con perforaciones, las cuales están atravesadas por pequeñas cuchillas de acero inoxidable, que efectúan un movimiento de vaivén sin rozamiento, penetrando en la pasta. En su movimiento extraen de la masa el “aceite suelto”. La pasta es homogeneizada por unas paletas de movimiento circular con una raedera de caucho que limpia el fondo y las laminillas. El funcionamiento del extractor es continuo (véase Figura 3.6).

La pasta permanece en el extractor no supera los 30 minutos, extrayéndose del 20 al 50 % del aceite total de la pasta. Debe ir acompañado de la necesaria instalación de decantación y/o centrifugación y almacenamiento. El uso de la extracción parcial tiene ventajas tales como:

- ❑ Obtención de aceite de mejor calidad, en parámetros organolépticos y físico-químicos.
- ❑ Se consiguen mejores agotamientos de las pastas.
- ❑ Se aumenta la capacidad de trabajo de la instalación.

Su principal inconveniente es que debe ser limpiado con frecuencia, y debe volver a batirse la masa para llevar a presa o decánter para que alcance la temperatura que pierde en el extractor.

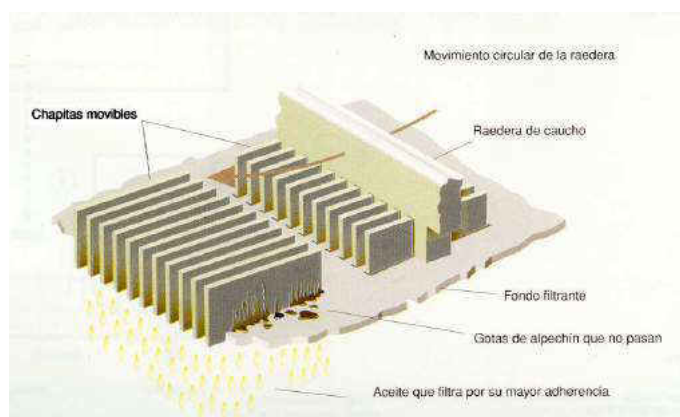


Figura 3.6 Extracción parcial tipo “Alfín”

3.3.2. Extracción por presión

El prensado tiene como fin la separación de las fases líquidas, aceite y alpechín, de la fase sólida, mediante un proceso de filtrado favorecido por la presión. Actualmente se usan las prensas hidráulicas. La pasta preparada se coloca en capas finas sobre discos de material filtrante denominados capachos. La colocación de la pasta puede hacerse a mano o mecanizada. Los capachos se disponen unos sobre otros, en una vagoneta y van guiados por una aguja central. Este conjunto de vagoneta, aguja y capachos con su carga de pasta, constituye el cargo que se somete a cada operación de prensada, siendo un sistema discontinuo con formación de cargo, prensada y descapachado. La presión la recibe el cargo en la prensa y es generada por un grupo de bombas.

Los capachos

Los capachos son discos planos de diámetro variable con orificio central a los que se exige:

- ❑ Resistencia, indeformabilidad y duración frente a fuertes presiones (60 a 65 Kg/cm²).
- ❑ Flexibilidad.
- ❑ Buena capacidad de filtrado.
- ❑ Que no aporte sabor y olor al aceite.
- ❑ Facilidad de limpieza.

En la actualidad llevan una estructura formada por bordes interior y exterior y radios de una fibra dura como polietileno, y el cuerpo filtrante es de fibra más flexible como el coco. Tras la presión el orujo queda retenido en el capacho y debe separarse en el descapachado. Estas partículas comienzan a desarrollar procesos oxidativos por lo

cual es fundamental su limpieza y lavado cada 2 ó 3 días, con solución de sosa al 5% y lavado con agua posterior a fuerte presión, o bien mediante máquinas lavadoras que también se usan en la industria.

Distribución de la pasta

Sobre cada capacho se coloca una capa de masa previamente batida y preparada. Las partículas líquidas contenidas deben recorrer el espesor de la capa hasta llegar al capacho con su estructura filtrante. Capas finas facilitan la operación pero hay que compatibilizar capacidad de trabajo de ahí que se pongan de 6 a 9 kg de masa en cada capacho distribuidos uniformemente. La capacidad de filtración se facilita por la granulometría de la molienda; si ésta es muy fina las pequeñas partículas se oponen a la circulación y salida de los líquidos.

El reparto de la masa antes a mano se realiza ahora con los formadores de cargos con distribución mecánica de espesor uniforme dando mejores agotamientos. Con “pastas difíciles” o problemas de agotamiento se debe reducir el espesor de la pasta o bien utilizar capachos dobles.

Otros aspectos de la formación del cargo

Una vagoneta soporta los capachos y sirve de recipiente para retener los líquidos que escurren por el borde exterior de los capachos y a través de la aguja perforada o acanalada que sujeta los capachos por el centro. Va provista de un grifo para permitir la salida del mosto oleoso hasta las conducciones. En ocasiones para mantener la verticalidad del cargo se introducen discos metálicos entre los capachos.

Cuando actúa la presión las zonas más comprimidas son las próximas a la vagoneta y a la puente alta, con agotamientos mayores que en la zona central donde la flexibilidad de los capachos amortigua la presión. Si el cargo pierde verticalidad la transmisión de presiones es defectuosa y se forman bolsas de líquidos que pueden salir proyectados.

Los formadores de cargos están compuestos de un brazo dosificador que sitúa la pasta sobre el capacho, que permite ajustar la dosificación. El capacho se pone a mano por el operario, siempre a la misma altura porque la vagoneta lleva un mecanismo de descenso automatizado. El descapachado mecánico es complemento del formador y consiste en una máquina constituida por un carro que recoge el capacho y lo introduce en unos rodillos estriados y después actúa un agitador, quedando el capacho dispuesto para su lavado o nuevo uso.

La prensa

Está compuesta por una puente baja empotrada en el suelo y una puente alta, ambas de fundición, unidas por 4 columnas de acero. El pistón situado en el interior de un cilindro unido a la puente baja y empotrado en el suelo o sobre la puente alta recibe la presión generada en una bomba y la transmite al cargo a través de la vagoneta que es conducida por las columnas a fin de mantener la verticalidad del cargo. En la caja de bombas se introduce agua a presión en un cuerpo de pequeño diámetro, que se transmite al émbolo según el principio físico de Pascal. La presión en el capacho es menor porque aumenta la sección sobre la que actúa:

$$\text{Presión capacho} = \text{Presión Pistón} \left(\frac{\text{Diámetro pistón}}{\text{Diámetro capacho}} \right)^2$$



Figura 3.7 Prensa

Cuando las masas filtren bien la conducción de la presión se puede llevar en menos tiempo. Esto sucede con las aceitunas atrojadas o avanzada la campaña. Se deberá ir con más lentitud con pastas que presenten dificultades para filtrar (“pastas difíciles”). Modernamente las cajas de bombas están provistas de manómetros con cambios automáticos por contactos que se establecen al llegar a unas presiones elegidas.

Salida de caldos

Desde que comienza a confeccionarse el cargo los líquidos fluyen sobre la vagoneta, lo cual continúa cuando actúa la presión. Al principio es un mosto rico en aceite, de mayor calidad. Se recomienda conducirlo a la separación de caldos aparte de los que escurren con presiones más elevadas (40-50 Kg/cm²), con menor proporción de aceite y de mayor acidez. Las presiones elevadas dificultan la salida de los caldos, por lo que al final de la presión se recomienda disminuirla ligeramente, para que se

reconstruyan los canales de drenaje y volver nuevamente a la máxima. En este momento se incrementa el contenido de aceite en el mosto, razón por la que se debe regar con agua templada y poca presión antes de bajar el cargo. Para que el cargo baje pronto y no se pierda tiempo el cilindro del pistón suele llevar una salida de suficiente diámetro para permitir la salida rápida del agua sometida a presión.

3.3.3. Extracción por centrifugación

En la actualidad se ha introducido en las almazaras un sistema denominado continuo, en la que la separación de fases sólidas y líquidas se hace mediante centrífugas horizontales o Decánter, basados en la teoría de la centrifugación. Se denominan continuos porque tanto la inyección de masa como la separación de fases se hacen sin necesidad de parar la máquina separadora.

Fundamento teórico

Los decánter se basan en la fuerza centrífuga aplicada a la masa de la aceituna. La expresión de la fuerza centrífuga viene dada por:

$$F_c = m \cdot w^2 \cdot r = m \cdot \left(\frac{2\pi n}{60} \right)^2 \cdot r$$

donde:

F_c = Fuerza centrífuga

M = Masa del elemento a centrifugar

W = Velocidad angular

R = Radio del cilindro

N = Número de revoluciones por minuto

Con lo cual:

- a) Cuanto mayor sea la masa del elemento a centrifugar mayor será la fuerza centrífuga generada.
- b) Cuanto más alto sea el régimen de giro (r.p.m.) mayor será la fuerza centrífuga.
- c) A medida que aumente el radio del cilindro que gira, crece la fuerza centrífuga generada.

En un decánter, con igualdad en el número de revoluciones y radio la ecuación se reduce a:

con lo cual la fuerza centrífuga es proporcional a la densidad del elemento centrifugado. Al centrifugar tres elementos a la vez con densidades d_1 , d_2 y d_3 , se formarán tres coronas circulares en la separadora, cuyos radios son proporcionales a la densidad. Así podemos observarlo en la Figura 3.8:

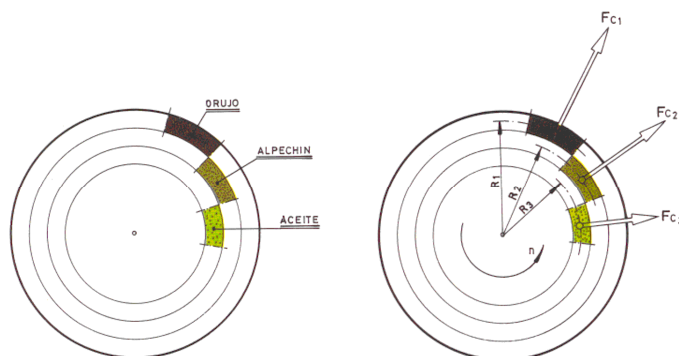


Figura 3.8 Centrifugación

El elemento más pesado es el orujo ($d=1,2$), el menos, el aceite ($d=0,915$). El alpechín o jamila tiene una densidad intermedia ($d=1,080$). Al introducir la masa de aceituna en una centrífuga horizontal que gira a un número determinado de vueltas y con un radio de giro fijo se producirán fuerzas de intensidad proporcional a la densidad, siendo mayor para el orujo y menor para el aceite, con lo cual el cuerpo que más se alejará del eje de rotación y más pegado estará a la pared será el orujo; se formará a continuación una capa intermedia de alpechín y finalmente más próxima al eje de rotación la fase de aceite. Por tanto tanto en el sistema de dos fases como en el de tres se separan tres fases, siendo la diferencia fundamental el espesor de la fase alpechín. En efecto, en el de dos fases la pasta no se fluidifica con una cantidad importante de agua y por tanto el espesor del alpechín es menor que en el de tres fases.

Descripción del decánter

Consiste en un bol o rotor de forma troncocónica en cuyo interior adaptado a su forma y con holgura se encuentra un sinfín hueco. El movimiento de ambos lo produce el mismo motor, aunque el sinfín gira a un número de vueltas diferente al rotor mediante un sistema de poleas y correas, siendo lo más usual que el sinfín gire a menos vueltas. Ambos giran en el mismo sentido pero debido a la diferencia de vueltas existentes, menor en el sinfín, se produce un movimiento relativo en la periferia de éste, que consigue desplazar a los sólidos en sentido inverso al de avance de paso de hélice. Por el contrario los líquidos, que no están en contacto con el bol, son empujados por el sinfín en el sentido de paso de hélice.

La masa de aceituna, puede estar fluidificada (sistema de tres fases) o sin fluidificar (sistema de dos fases) y se inyecta en el interior del tornillo sinfín por medio de un conducto y gracias a la fuerza de centrífuga se separan las fases. En los gráficos se pueden ver esquemas de decánter de tres fases.

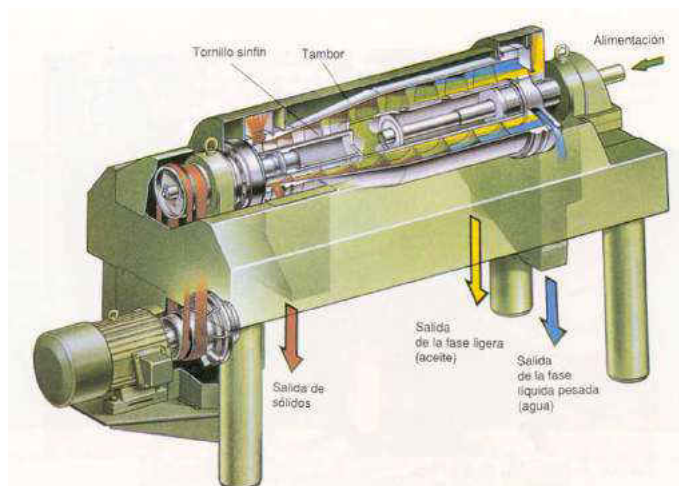


Figura 3.9 Decánter horizontal

Si se dispone de dos salidas de líquidos a distintas alturas, convenientemente fijadas, estaremos en un sistema de tres fases (aceite, alpechín y orujo), donde se adiciona agua para facilitar el transporte de masa, mantener su temperatura de trabajo y crear los porcentajes adecuados de sólidos y líquidos para una adecuada separación de las tres fases, siendo un factor a cuidar que depende de las características del producto a tratar. Si sólo se dispone de una salida de líquidos estaremos en un sistema de dos fases (una de líquidos –aceite- y otra de sólidos). En este caso la fracción alpechín sale con el orujo. Por razones constructivas las centrífugas horizontales giran a 3000-4000 revoluciones por minuto. Estas cifras no son muy elevadas y al ser las diferencias de densidad tan pequeñas entre las fases, la separación de fases no es perfecta.

Las fases líquidas separadas en la centrifugación son sacadas al exterior por el avance del tornillo sinfín, saliendo cada una (en caso de tres fases) por sus conductos, que evidentemente, se sitúan en distintos radios. De estos conductos los líquidos caen en sendos tamices vibratorios, donde se produce la separación de la pequeña porción de sólidos que pudieran llevar, incorporándose estos al transportador de orujo. Los líquidos tamizados pasan a sendos depósitos.

Para agotar la fase alpechín (tres fases) y limpiar la fase aceite (tres y dos fases), es necesario someter estos líquidos a fuerzas centrífugas más elevadas que las conseguidas en las centrífugas horizontales. La mejor fórmula es aumentar el número de vueltas, lo que se consigue en centrífugas verticales que trabajan a 6000-7000 r.p.m.

Descripción de la centrífuga vertical

Las centrífugas verticales constan normalmente de un bol formado por un doble tronco de cono y de un conjunto de platos troncocónicos en su interior que giran solidariamente con el eje central. Todos estos elementos giran 6000-7000 r.p.m.

Los líquidos a centrifugar entran por la parte superior a través del eje hueco hasta llegar a un deflector en que se reparten. Estos van penetrando entre los platos, que actuando como centrífugas elementales separan las distintas fases. Para tres fases los sólidos son lanzados al radio mayor, el alpechín queda intermedio y el aceite en el radio menor. Para aceites que salen de un decánter de dos fases, éstos tienen una cierta cantidad de humedad e impurezas (1,82% de humedad y 0,54% de sólidos).

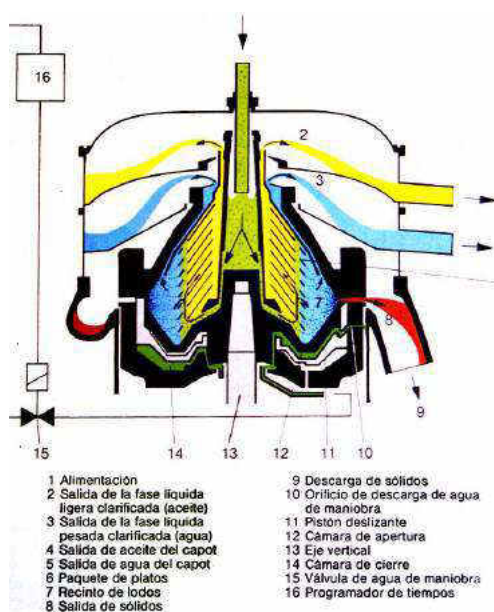


Figura 3.10 Centrífuga vertical

El problema que se planteó inicialmente es la presencia en el mosto separado por la centrifugación de una mayor cantidad de sólidos que en el precedente de presión; ello obligaba a detener el proceso frecuentemente para proceder a la limpieza y separación de los mismos. En la actualidad todas las centrífugas son autolimpiables descargando automáticamente las borras, generalmente con un dispositivo hidráulico que abre unos orificios en la parte inferior del tambor donde se acumularán los sólidos, para permitir su salida. El problema que se presenta caso de no dar salida a las borras es su acumulación en el fondo y paredes del tambor, disminuyendo el espacio útil de centrifugación y el radio de giro de la centrífuga, imposibilitando una correcta separación de fases y apareciendo un aceite sucio. Si las descargas se hacen correctamente las borras están compuestas por fragmentos de pulpa que contienen aceite no suelto, y por tanto no extraíble por medios mecánicos.

En el manejo de la centrífuga vertical es necesario controlar eficazmente la temperatura del agua de adición, cuidando de no superar los 35 °C, pues aunque el tiempo de contacto es muy corto, es íntimo y puede elevar la temperatura del aceite perdiendo sus características organolépticas y elementos de interés nutricional.

Aparte de la separación anterior es aconsejable disponer de alguna centrífuga vertical para centrifugar el agua de lavado y así poder captar las posibles fugas de aceite que por defecto en el funcionamiento de las centrífugas pudieran producirse.

3.4. SEPARACIÓN DE FASES LÍQUIDAS

Del mosto oleoso obtenido en el sistema de prensas, mezcla de aceite (30%), alpechín (60%) y una cierta cantidad de materias sólidas que son los finos, tras el tamizado previo para separar los sólidos es necesario separar las dos fases líquidas. Esto puede hacerse por decantación o centrifugación.

La decantación es la forma tradicional y se basa en la diferencia de densidad entre el aceite ($d=0,915-0,960 \text{ g/cm}^3$) y el alpechín ($d=1,015-1,085 \text{ g/cm}^3$). La separación se hace por una batería de decantación (véase Figura 3.11). El mosto oleoso cae al pozuelo donde se hace una primera separación de aceite y alpechín. La fracción rica en aceite al ser menos densa sale por la parte superior clarificándose en sucesivos pozuelos que funcionan de igual forma. Los restos de alpechín más densos quedan en el fondo debiendo ser retirados periódicamente. La fracción rica en alpechín del primer pozuelo ("contra") sale por medio de un sifón, agotándose en la batería de alpechineras, que también funcionan por sifonado. El aceite que sobrenada se retira periódicamente.

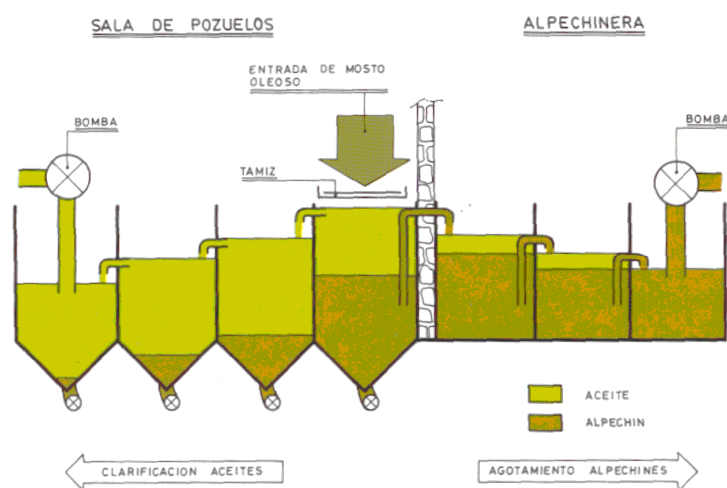


Figura 3.11 Jamileros

Estos pozuelos al requerir frecuente limpieza han de tener forma cónica con una pendiente del cono no inferior a 30°. En cuanto al número de pozuelos vendrá dado por la

producción diaria de aceite. Como norma se dispone de una cantidad suficiente para 2-3 días de producción de aceite. Referente al tipo de pozuelos han de construirse de material inerte (hormigón y azulejo refractario). Hoy día se utilizan el poliéster-fibra de vidrio y el acero inoxidable. Por último en cuanto al lugar que albergue los pozuelos debe estar construido con material de fácil limpieza y con una temperatura del local en torno a los 20 °C.

Dado que en la decantación se da un contacto relativamente prolongado del aceite con el alpechín con la posibilidad de fermentaciones, se ha generalizado el uso de centrífugas verticales, aplicando el principio de la fuerza centrífuga a la separación, aunque presenta el problema de la aireación del aceite. Por el contrario hay que añadir una cierta cantidad de agua caliente para que la pérdida de polifenoles sea la mínima posible.

En los sistemas continuos el aceite obtenido en el decánter tiene una cierta cantidad de alpechín (0,5-3%) que es necesario separar lo más rápidamente posible. Para ello se recurre a las centrífugas verticales, teniendo las mismas precauciones indicadas anteriormente. En los sistemas de tres fases, también hay que extraer el poco aceite presente en el alpechín, lo que se consigue también en las centrífugas verticales reguladas al efecto. Para obtener aceites de gran calidad no es recomendable la centrifugación cruzada, en el sentido de no mezclar los aceites procedentes de la centrifuga de alpechines.

3.5. ALMACENAMIENTO DE ACEITES

El principal peligro del aceite almacenado proviene de su tendencia como el resto de las grasas a la reacción de los ácidos grasos con el oxígeno atmosférico. Esta autooxidación provoca peróxidos, que en su degradación posterior originan productos cetónicos y aldehídicos responsables del enranciamiento, siendo estos aceites no aptos para el consumo. Este proceso oxidativo presenta dos características fundamentales:

1. Se inicia desde la separación de la aceituna del árbol y tras la extracción del aceite continúa por la presencia de oxígeno disuelto.
2. La autooxidación del aceite de oliva y por tanto el riesgo de enranciamiento es menor que el de otra grasa.

Los factores que favorecen el proceso de oxidación son los siguientes:

- ☐ el contacto con el aire.
- ☐ el calor.
- ☐ la luz.

- ❑ las trazas metálicas (especialmente activos son el cobre y el hierro).

3.5.1. Características del almacén

El diseño de esta dependencia debe seguir las siguientes normas:

- ❑ Sus paredes y techos deberán poseer aislamiento térmico para mantener una temperatura adecuada y uniforme.
- ❑ Estar dotado de un sistema de calefacción que no desprenda olores y mantenga una temperatura uniforme en torno a 15 °C.
- ❑ El suelo deberá ser antideslizante y junto con las paredes construido con materiales de fácil limpieza.
- ❑ Poca luminosidad.
- ❑ Estar alejado de alpechineras que transmitan olores desagradables.
- ❑ Evitar usarlo como almacén de material auxiliar.
- ❑ La necesidad de clasificar por criterios nos obligará a plantearnos aumentar el número de depósitos.

3.5.2. Características de los depósitos

Se usarán los siguientes principios:

Tamaño:

No debe ser muy grande para así permitir separar las distintas calidades obtenidas en el proceso. Se calcularán según el tamaño de la almazara y nunca superando las 50 toneladas.

Forma:

La más adecuada es la cilíndrica, que facilita la limpieza siendo más altos que anchos. El fondo deberá ser cónico para favorecer la decantación y posterior sangrado de impurezas. Las paredes deben ser impermeables al aceite. Igualmente deberán estar dotados de cubierta para protegerse contra la luz, el aire y la caída de impurezas.

Materiales:

Deben estar contruidos con materiales inertes, que no aporten al aceite sustancias extrañas (depósitos de hierro o cobre que dan flavor metálico). Los materiales más usados son:

losetas vitrificadas o esmaltadas para recubrimiento de trujales. Son inertes y resistentes, unidas por cementos antiácidos.

- ❑ acero inoxidable. Junto a su resistencia mecánica destaca la resistencia a la corrosión que implica la ausencia de cesión de partículas y la posibilidad de sufrir lavados y descontaminaciones enérgicas.
- ❑ el poliéster-fibra de vidrio, que presenta buena resistencia mecánica al choque y a la deformación, estabilidad frente a agresiones del medio ambiente, imposibilidad de originar contaminaciones por metales pesados, elevada resistencia a la agresión por la grasa y facilidad de limpieza interior y exterior.
- ❑ el empleo de atmósferas inertes como el nitrógeno podría evitar problemas de enranciamiento pero a costa de un alto precio.

Igualmente es de interés que la grifería y conducciones sean de acero inoxidable; se recomienda el llenado por la parte inferior con separación de conducciones para distintas líneas de fabricación y dispositivos de toma de muestras a distintas alturas.

3.5.3. Tipos de depósitos y su utilización

En las almazaras podemos encontrar tres tipos de depósitos:

1. Depósitos metálicos aéreos: se reservan para aceites de peor calidad y presentan problemas ya que con las bajas temperaturas los aceites no decantan dando los sólidos en suspensión olores y sabores desagradables, además a partir de abril la temperatura se eleva favoreciendo la elevación del índice de peróxidos y pérdida de aromas.

2. Trujales subterráneos: son adecuados siempre que su revestimiento sea correcto y esté en perfecto estado. Su abandono en las nuevas bodegas surge por el mayor costo de construcción y por las dificultades de sangrado.

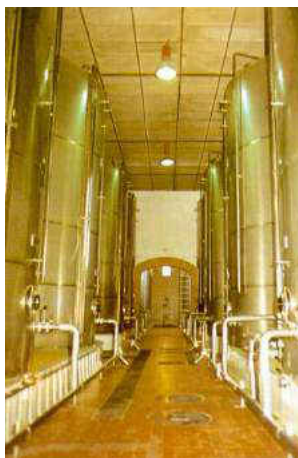


Figura 3.12 Depósitos

3. Depósitos metálicos en bodega: de características intermedias se comportan con la misma efectividad del trujal.

3.5.4. Manejo del almacén

Se recomiendan unas normas para el adecuado manejo del producto:

- ❑ Hay que procurar que los aceites pasen a la bodega lo más limpios posibles, lo que obliga a un cuidadoso proceso de elaboración.
- ❑ La almazara debe disponer de sistemas que evacúen rápida y definitivamente los alpechines y borras ya que pueden dar olores desagradables a los aceites. Las balsas de evaporación de alpechines no deberán estar en las proximidades de la almazara.
- ❑ Los aceites vírgenes decantan su humedad, turbios y borras, lentamente. Estas imourezas de los fondos deben ser eliminadas ya que junto a la tierra y el polvo se encuentran sustancias proteicas que fermentan fácilmente. Por ello se debe realizar el purgado de los depósitos.
- ❑ Ha de realizarse una escrupulosa limpieza de los depósitos antes de su llenado y cuidar de cualquier contacto con humos, gases, olores u otro tipo de sustancias volátiles.
- ❑ Se evitará derramar aceite sobre suelo o paredes, no obstante si esto se produce se deberá proceder a su recogida y escrupulosa limpieza. Ya que con el tiempo podría dar olor a rancio.
- ❑ Antes de almacenar el producto es necesario realizar un control de caracteres organolépticos y acidez.

4. ESTUDIO DE MERCADO

4.1. EL SECTOR DEL ACEITE DE OLIVA

4.1.1. Escenario internacional

El aceite de oliva representa en el contexto mundial el 3,2 % de la producción de aceites vegetales comestibles y el 3,3 % del consumo de los mismos. El grueso de la producción y del consumo se concentra en la cuenca del Mediterráneo y regiones circundantes. En otras partes del mundo la producción es reviste un carácter marcadamente local y el consumo es mínimo, aunque últimamente se han abierto y empleado mercados en países como Estados Unidos, Japón, Australia, y Canadá. Así, según la 106ª reunión del Consejo Oleícola Internacional celebrada en Madrid en Noviembre de 2017, durante la campaña 2017/2018 la producción mundial de aceite se

prevé de 2.894.000 t (un 13,9 % más que en la del 2016/2017); por su parte el consumo de aceite estimado ha sido de 2.954.000 t.

El patrimonio oleícola mundial según el Consejo Oleícola Internacional se eleva a 11,4 millones de hectáreas, con unos 850 millones de olivos, de los cuales el 95 % se encuentran en la cuenca mediterránea. Si se analizan los valores medios mundiales de los últimos periodos, se tiene la Tabla 4.1.

Tabla 4.1 Datos mundiales del aceite (1.000 t)

	Campaña 2013/2014	Campaña 2014/2015	Campaña 2015/2016	Campaña 2016/2017	Campaña 2017/18 (*)
Producción	3.252	2.458	3.176,5	2.539	2.895
Consumo	3.075,5	2.916	2.979,5	2.803	2.954
Importaciones	779,5	920,5	790,5	824	865,5
Exportaciones	785	929	787,5	755	890,5

(*) estimado. Fuente: Consejo Oleícola Internacional (2017).

Si nos centramos en los datos de las dos últimas campañas se obtiene la Tabla 4.2:

Tabla 4.2 Datos del aceite por países (miles de toneladas)

	2016/2017		2017/2018 (estimado)		
	Producción	Producción	Importación	Exportación	Consumo
Albania	11,5	11	1,5	0	12,5
Argelia	63	80	0	0	85
Argentina	21,5	37,5	0	30	7,5
Chipre					
Egipto	20	25	0	3	22
Irán	3,5	9	3,5	0	12
Iraq			1,5	0	1,5
Israel	15	16	5	0	21
Jordania	20	25	0	0,5	24,5
Líbano	25	23	3	6	21

Anexo de estudio de mercado y de alternativas

Libia	16	18	0	0	18
Marruecos	110	140	6	20	120
Montenegro	0,5	0,5	0	0	0,5
Palestina	19,5	19	0	4	15
Túnez	100	220	0	180	35
Turquía	177	287	0	90	170
U. Europea	1747,5	1805	157	531,5	1549
Uruguay	0,5	1	1	0	2
Arabia S.	3	3	22	0,5	25
Australia	21	21	29	4,5	45
Brasil			60	0	60
Canadá			39,5		39,5
Chile	19	16,5	0,5	10,5	6
China	5	6	39,5		45
EEUU	15	15	305,5	5	315
Japón			55		55
México			14	0	14
Noruega			4		4
Rusia			20		20
Siria	110	100	0	0	100
Suiza			15		15
Taiwán			6,5		6,5
Otros p. prod	15,5	15,5	2	5	12,5
Otros no prod			75		75
TOTAL	2539	2894	687	890,5	2954,0

Fuente: COI

Se observa que la comunidad Europea es el mayor productor, estando España e Italia a la cabeza. Grecia y Portugal se ubican en un segundo escalón; Túnez cuenta con

aproximadamente el 8% de la producción mundial; Siria, Turquía y Marruecos, se hallan en torno 3 % cada uno; por último, Argelia, Argentina, Libia,... disponen de cantidades reducidas.

En relación a los precios de mercado, éstos varían en función del lugar de producción. Como muestra de ejemplo, se indican los valores medios de las últimas campañas para el aceite virgen extra:

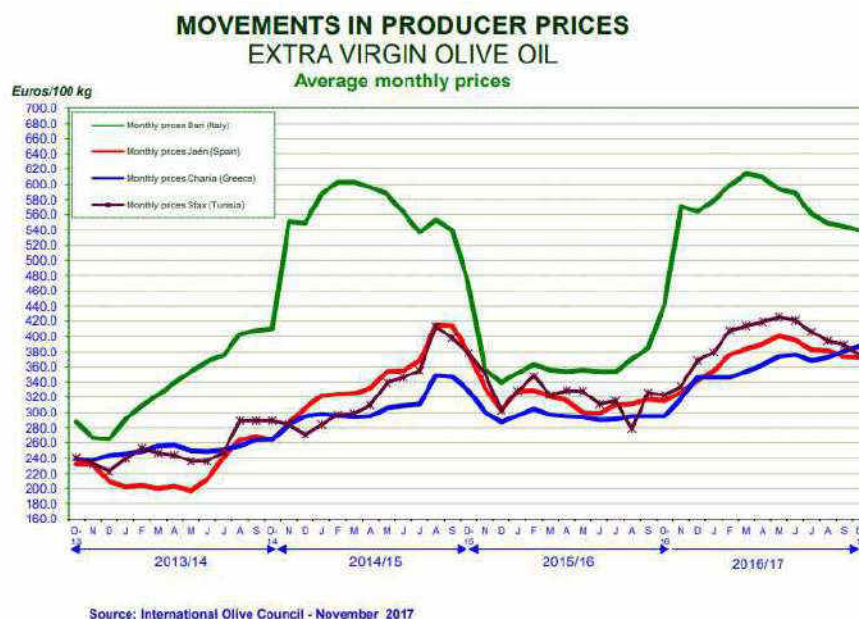


Figura 4.1 Precios de aceite de oliva virgen mundiales

4.1.2. El contexto de la Unión Europea

El olivar ocupa en la Unión Europea una extensión aproximada de 5 millones de hectáreas, repartidas entre 5 países principales, equivalente al 60 % de la superficie oleícola mundial. Con 2 millones de explotaciones y 460 millones de árboles, el olivar supone alrededor del 3,3 % de la superficie agrícola cultivada de la UE. La producción se concentra en España, Italia, Grecia, Portugal y Francia (en la Tabla 4.3 se recogen la superficie plantada de estos países)

Tabla 4.3 Producción de olivar en la UE

Países	Hectáreas
Grecia	550.000
España	2.200.000
Francia	40.000
Italia	2.000.000
Portugal	600.000
Total	5.390.000

Fuente: Nueva olivicultura. 3ª edición. Andrés Guerrero

La Unión Europea tiene una posición de liderazgo en el contexto mundial del sector. Las fluctuaciones en el nivel de producción junto a la mayor estabilidad en las cifras de consumo se aprecian en la Tabla 4.4.

En el consumo de aceite de oliva también ejerce una posición de liderazgo, puesto que con 1.729,9 millones de toneladas de media (2006/2018) se sitúa como el primer consumidor mundial.

Dentro de la UE España e Italia se encuentran a la cabeza de los países productores y consumidores de aceite de oliva. España es el primer productor, le siguen Italia y Grecia, y con volúmenes menos significativos, Portugal y Francia.

En el capítulo relativo al comercio exterior, España a pesar de ser el primer productor, ocupa el tercer lugar en volumen de exportaciones, tras Italia y Grecia. Italia es el primer importador de la UE ya que realiza un importante comercio intraeuropeo en régimen de tráfico de perfeccionamiento.

Tabla 4.4 Producción de aceite en la UE (miles de toneladas)

Campaña	Producción	Consumo
2006/07	2.030,8	1.904,6
2007/08	2.118,7	1.865,9
2008/09	1.938,7	1.856,0
2009/10	2.224,6	1.846,0
2010/11	2.209,1	1.866,5
2011/12	2.395,2	1.790,3
2012/13	1.461,7	1.621,4
2013/14	2.482,6	1.730,9
2014/15	1.434,5	1.604,7
2015/16	2.324,4	1.660,4
2016/17 (prov.)	1.747,6	1.463,1
2017/18 (estim.)	1.805,2	1.549,0

Fuente Consejo Oleícola Internacional (Noviembre 2017).

4.1.3. El sector del aceite de oliva en España

España cuenta con 308,7 millones de olivos repartidos en la mayor parte del territorio nacional (34 provincias), que le llevan a ser la primera productora mundial de aceitunas. Únicamente no producen aceite de oliva Galicia, Asturias, Cantabria y Canarias.

En el año 1964 la superficie de olivar se evaluaba en 2.360.000 ha., para descender en 1988 a 2.086.900 ha. Desde 1988 la tendencia se ha invertido llegando a 2.650.801 ha en el año 2017, distribuidas de la siguiente manera: 75.668 ha para aceituna de mesa, 2.495.823 ha para aceituna de almazara y 79.310 ha de doble aptitud. Del total, un 70% es de secano. En el ámbito de las comunidades autónomas se distribuye de la siguiente forma:

Tabla 4.5 Superficie de olivar en España

Comunidades	Sup. almazara, ha	Sup total, ha	Porcentaje (%)
Galicia	20	20	0,00
Asturias	-	-	0,00
Cantabria	-	-	0,00
País Vasco	-	-	0,00
Navarra	8368	8446	0,32
La Rioja	3205	3256	0,12
Aragón	57946	59547	2,25
Cataluña	112196	113372	4,28
Baleares	8416	8525	0,32
Castilla y León	6151	6282	0,24
Madrid	28761	28761	1,09
Castilla la Mancha	419792	419792	15,84
Valencia	94303	94368	3,56
Murcia	28573	28630	1,08
Extremadura	257430	278081	10,49
Andalucía	1470344	1601295	60,42
Canarias	14	107	0,00
Total	2495519	2650482	100,00

Fuente: Ministerio Agricultura. Año 2017

Las cuales se representan en la Figura 4.2.

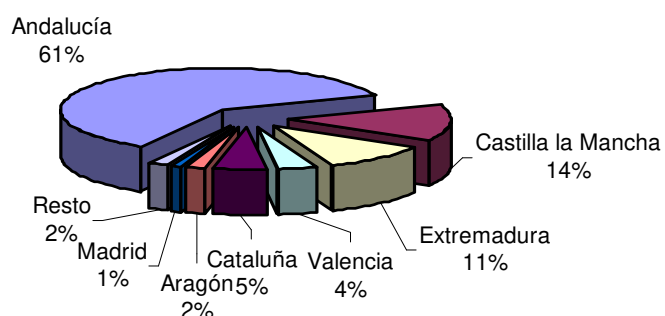


Figura 4.2 Superficie de olivar en España

Con relación a la producción de aceite, éste se distribuye según la Figura 4.3. De las almazaras productoras el 56 % fueron cooperativas (67 % de la producción) y el 44 % restante son almazaras industriales y agrícolas (33 % de la producción).

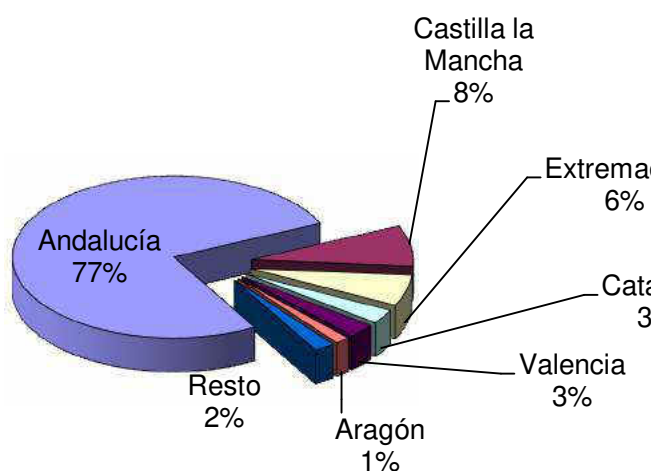


Figura 4.3 Producción de aceite por comunidades

Podemos evaluar la evolución del mercado en las últimas cinco campañas en la siguiente tabla, incluyendo los datos de comercio interior y exterior:

Tabla 4.6 Mercado aceite oliva (miles de toneladas)

Campaña	Producción	Importaciones	Exportaciones	Mercado interior
2013/14	1781,5	57,6	1102,9	536,5
2014/15	842,2	159,1	826,4	494,6
2015/16	1403,3	117,7	868,1	502,6
2016/17	1290,6	95,3	954,1	457,8
2017/18	1206,0	77,4	331,4	200,5

En cuanto a los principales países a los que se exporta aceite destacan Italia, Francia, Unidos, no obstante podemos apreciar el flujo exportador por países en la siguiente tabla:

Tabla 4.7 Exportaciones españolas de aceite por países de destino (miles de euros)

Países/años	2013	2014	2015	2016	2017	2018 (*)
Italia	621.776,98	1.226.134,56	965.496,86	1.059.161,14	1.377.413,13	82.802,80
Francia	231.467,13	217.247,29	282.041,33	317.395,51	345.125,03	26.064,14
Portugal	259.116,19	261.530,50	233.479,55	291.273,18	360.922,65	36.707,75
EE. UU.	165.552,85	296.521,89	289.159,32	462.962,30	473.046,79	34.226,55
Reino Unido	108.317,98	129.529,78	146.637,51	152.636,20	180.788,92	13.507,75
Australia	50.453,47	53.990,60	41.936,18	78.339,01	75.005,76	5.318,27
Japón	67.830,48	82.152,64	109.912,50	118.756,95	137.108,51	10.855,93
México	32.658,51	31.118,57	47.119,44	45.526,44	48.646,83	4.216,55
Corea Sur	21.790,07	31.369,23	31.296,53	37.745,09	45.740,77	1.518,84
Brasil	60.669,45	48.947,60	43.158,77	55.964,58	46.714,57	8.604,71
Alemania	27.951,67	29.581,66	37.804,16	66.352,32	66.849,63	5.702,97
Holanda	37.582,73	32.033,67	43.057,16	48.282,01	51.385,18	3.792,53

Anexo de estudio de mercado y de alternativas

Rusia	40.114,89	44.029,79	26.432,18	31.839,93	32.562,03	1.790,66
Marruecos	7.301,52	7.848,47	6.227,65	13.727,74	15.015,23	908,59
Noruega	7.999,01	7.504,28	10.519,28	12.211,90	13.306,90	697,99
A. Saudi	12.450,37	17.158,37	17.786,67	21.309,14	22.584,89	2.502,56
Canadá	3.248,73	6.282,52	6.122,21	7.589,27	22.486,63	590,90
Andorra	3.627,57	3.976,28	3.913,20	4.696,81	4.591,78	352,51
Taiwán	7.858,77	8.215,61	10.370,69	10.050,78	12.548,35	830,23
N. Zelanda	5.121,79	6.012,18	5.529,90	8.589,04	9.443,78	422,56
E. Árabes	14.040,03	23.359,96	25.111,62	26.760,33	27.605,85	2.637,63
Polonia	8.956,31	9.628,30	26.890,04	21.033,97	14.840,09	1.289,00
Sudáfrica	3.623,00	5.132,28	4.984,62	8.016,85	8.331,70	915,57
Irlanda	7.515,60	8.607,04	13.117,99	8.176,79	8.318,77	1.208,31
Colombia	14.419,10	14.244,15	16.820,06	18.749,31	22.414,87	1.480,44
Nigeria	6.074,99	7.712,51	4.377,77	4.035,48	4.392,47	158,00
Tailandia	8.025,28	8.272,56	9.916,33	11.054,16	10.969,64	614,11
Dinamarca	4.516,41	4.452,19	6.227,82	7.676,31	8.166,66	852,23
Total	2.126.424,01	2.949.356,62	2.847.183,55	3.393.962,87	3.935.505,80	277.746,46

(*) datos a Abril de 2018. Fuente: Departamento de Aduanas. Secretaría de Estado de Comercio y Turismo del Ministerio de Economía

4.1.4. El sector en Andalucía

Relacionando la superficie destinada al cultivo en España y en Andalucía, se observa que la superficie andaluza se halla en torno al 60%. Produce más del 80% del aceite nacional, con el 64% del total de olivos nacionales. De las 1.553.528 hectáreas estimadas de olivar en Andalucía la gran mayoría, un 93,7 %, presentan plantaciones de olivar cuyo fruto se destina a la producción de aceite (1.455.653 ha), un 6,3% (97.875

ha) presenta olivar cuya producción se destina a la fruto de mesa. Si analizamos la evolución de la superficie y de la producción de aceite en los últimos años, obtenemos la tabla siguiente:

Tabla 4.8 Superficie de olivar en Andalucía

Provincia	Superficie aceituna mesa (Has)	Superficie aceituna almazara (Has)	Producción (Tm)	
	Media 2013/2016	Media 2013/2016	2017	Media 2013/2016
Almería	82	20.489	18.160	11.211
Cádiz	3	23.409	10.511	9.524
Córdoba	4.133	343.946	251.860	265.411
Granada	15	189.508	89.852	117.808
Huelva	3.929	28.939	8.259	5.931
Jaén	50	583.563	386.451	502.417
Málaga	6.469	123.060	74.855	64.915
Sevilla	83.196	142.740	107.275	99.923
Andalucía	97.875	1.455.653	947.223	1.077.051

Fuente: Boletines de la Consejería Andaluza de Agricultura. Elaboración propia.

Las mayores superficies se hallan en las provincias de Jaén, Córdoba, Granada y Sevilla, concentrando en ellas un 91,5 % de la producción regional de aceite.

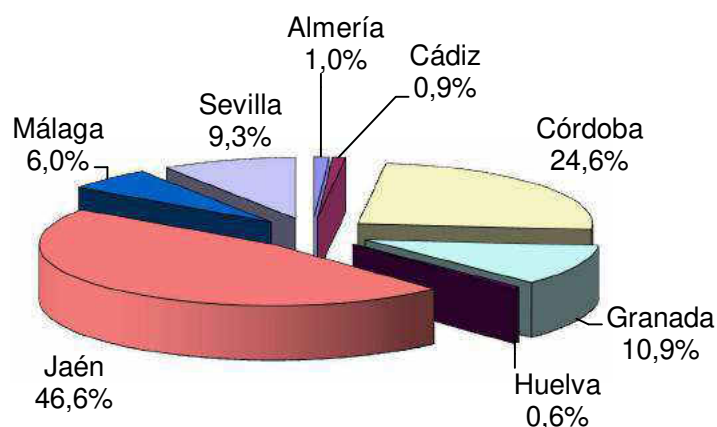


Figura 4.4 Producción de aceite en Andalucía

Con lo que resulta que entre Córdoba y Jaén se obtienen más de las tres cuartas partes de aceituna de almazara, mientras que la superficie de ambas provincias representa algo menos del 64 % del total de la región, dada la mayor productividad por hectárea de dichas provincias.

Por último se aprecia cierta homogeneidad en el tipo de aceite producido en la mayoría de las provincias, siendo el conjunto de la producción andaluza similar al español. Para poder comprender el enorme peso de Andalucía en la producción de aceite, se puede analizar la Figura 4.5 .

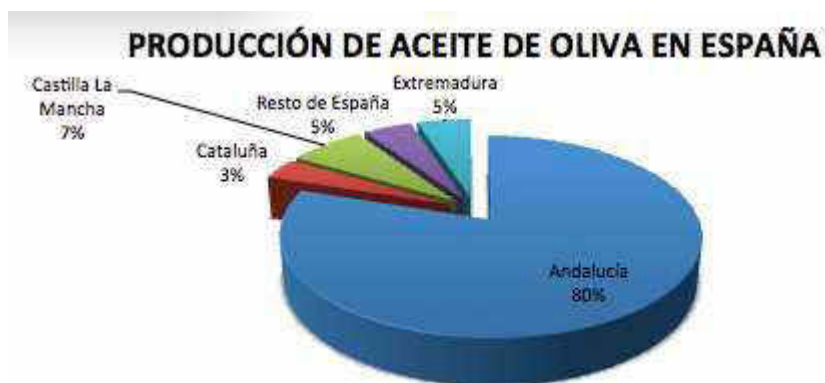


Figura 4.5 Relación Andalucía/España en la producción de aceite

Es de destacar que más del 60% del aceite producido sea virgen extra, mientras que su consumo en el conjunto de aceites de oliva está en torno al 15 %. A partir de los datos del anuario agrario de Andalucía del año 2015, se estima la proporción de aceite producido en cada provincia según el grado de acidez. (ver Tabla 4.9). De las 1756 almazaras existentes en España en 2014, 818 se hallaban en Andalucía.

Tabla 4.9 Tipos de aceite por provincias (Tm)

	Extra	Virgen	Lampante	Total aceite de oliva
Almería	11.790	1.179	131	13.100
Cádiz	6.419	1.975	1.481	9.875
Córdoba	148.195	80.834	40.417	269.446
Granada	98.798	10.868	3.661	113.327
Huelva	4.426	566	155	5.147
Jaén	327.635	85.954	115.174	528.763
Málaga	60.929	4.033	6.718	71.680
Sevilla	63.600	31.800	10.600	106.000
Andalucía	721.792	217.209	178.337	1.117.338

4.1.5. El sector en la provincia de Jaén

El olivar se considera como una rama estratégica que aporta, junto con el sector del aceite, el 15 por 100 del Valor Añadido Bruto y el 20 por 100 del empleo. Según Analistas Económicos de Andalucía, el concepto de “aceite y derivados” representa más del 70 por 100 de la producción final agraria y producción final agrícola de la provincia de Jaén, porcentajes que adquieren una importancia manifiesta si se considera que el sector agrario en el conjunto de actividades económicas representa en Jaén en torno al 17,57%. Estas cifras son claros indicadores de la importancia del sector en la economía provincial, constituyendo un recurso esencial para una buena parte de la población, sobre todo, por la gran cantidad de mano de obra que ocupa, tanto directa como indirectamente.

El olivar constituye el principal cultivo de la provincia de Jaén. La producción supone casi la mitad de la producción total de aceite de oliva de España y está muy por encima de la producción total de otros países olivareros de la cuenca mediterránea. La producción de aceite supone el 31% de la producción industrial, ocupando el olivar para

aceite un valor medio de 583.563 hectáreas en el período 2013/2016, con una producción media de 502.417 toneladas, con un rendimiento industrial superior al 22%.

Se trata de un sector con gran vinculación a la economía provincial, donde el 70% del aceite consumido procede de la misma provincia. En la vertiente de las exportaciones el mercado nacional –excepto Andalucía- absorbe el 64% de las mismas, la Comunidad Autónoma el 27% y el exterior, básicamente la UE y especialmente Italia el 9% restante. Sin embargo el excesivo monocultivo provoca una inadecuada dependencia de la economía provincial respecto al olivar.

En cuanto a la evolución provincial en superficie y producción, partir de los datos facilitados por los Anuarios de la Consejería de Medio Ambiente tenemos la siguiente tabla:

Tabla 4.10 Evolución de la producción en Jaén

AÑO	SUPERFICIE (Has.)		PRODUCCIÓN (Tm.)		
	Olivar	Extra	Virgen	Lampante	Total
2015	586.074	327.635	85.954	115.174	528.763
2014	585.113	79.969	47.981	100.532	228.482
2013	585.517	270.580	240.515	240.515	751.610
2012	584.244	207.409	224.642	246.421	678.473
2011	574.181	98.640	220.125	267.177	585.942

Fuente: Anuario de Estadísticas Agrarias y Pesqueras de Andalucía

Desde el punto de vista del empleo hay que señalar que, a pesar del avance registrado en el proceso de mecanización en los últimos años, el olivar es un cultivo especialmente importante como sector empleador o generador de ocupación, en buena parte de la provincia, especialmente durante la época de la recolección. Una campaña tipo medio genera en torno a 8 millones de jornales de recolección y molturación.

4.2. EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS

He considerado de gran importancia seguir la evolución de los precios del aceite ya que es nuestro producto final. Para ello se toma la base de datos proporcionada por la Fundación para la Promoción del Aceite de Oliva y del Olivar (con datos desde Enero de 1998). Estos precios se ven muy afectados por factores tales como los climatológicos (la sequía de 1995), el régimen de ayudas comunitario,...Sus valores son muy reales en tanto que está elaborada a partir de precios de venta en origen por la propia almazara y

por tanto no incluye otro tipo de costes (comisiones,...). A continuación se presentan las gráficas para los distintos tipos de aceite, junto con el valor medio calculado en todo el periodo.

Tabla 4.11 Evolución de los precios de aceite de oliva

AÑO	VIRGEN EXTRA	VIRGEN	VIRGEN LAMPANTE	ACEITES DE CALIDAD INFERIOR
1997	2,50	2,22	1,92	1,51
1998	1,93	1,80	1,64	1,27
1999	2,30	2,35	2,23	1,94
2000	1,93	1,76	1,72	1,61
2001	1,79	1,69	1,63	1,37
2002	1,90	1,85	1,79	1,55
2003	2,18	2,06	1,99	1,76
2004	2,35	2,30	2,27	1,83
2005	3,04	3,02	2,95	2,21
2006	3,08	2,96	2,90	2,46
2007	2,53	2,47	2,38	2,04
2008	2,44	2,32	2,32	2,13
2009	2,05	1,92	1,87	1,50
2010	2,02	1,87	1,71	1,48
2011	1,91	1,78	1,66	1,50
2012	1,99	1,93	1,86	1,45
2013	2,51	2,43	2,36	2,03
2014	2,25	2,14	2,05	1,57
2015	3,34	3,10	2,93	2,30
Enero	3,20	2,87	2,70	2,26
Febrero	3,31	2,92	2,75	2,21
Marzo	3,23	2,99	2,70	2,73

Abril	3,35	2,95	2,82	1,45
Mayo	3,52	3,15	3,00	-
Junio	3,55	3,23	3,05	2,61
Julio	3,79	3,49	3,42	2,30
Agosto	4,17	4,00	3,84	3,33
Septiembre	4,04	3,71	3,55	-
Octubre	3,70	3,36	3,22	2,90
Noviembre	3,03	2,89	2,99	1,30
Diciembre	3,18	3,05	2,91	2,36
2016	3,19	3,04	2,96	2,61
Enero	3,28	3,20	3,06	2,70
Febrero	3,36	3,16	3,03	2,66
Marzo	3,18	3,02	2,91	2,41
Abril	3,11	2,99	2,92	2,54
Mayo	2,96	2,80	2,75	2,39
Junio	3,01	2,93	2,90	2,62
Julio	3,13	3,05	3,01	2,85
Agosto	3,15	3,10	3,04	2,85
Septiembre	3,17	3,14	3,10	2,89
Octubre	3,15	3,07	3,05	2,00
Noviembre	3,29	3,19	3,15	2,97
Diciembre	3,43	3,27	3,19	2,95
2017	3,74	3,69	3,64	3,16
Enero	3,57	3,53	3,39	3,08
Febrero	3,78	3,75	3,61	3,29
Marzo	3,84	3,73	3,68	3,27
Abril	3,93	3,81	3,77	3,45
Mayo	4,02	3,96	3,91	3,18

Junio	3,92	3,82	3,80	3,26
Julio	3,77	3,69	3,65	-
Agosto	3,79	3,75	3,75	1,00
Septiembre	3,71	3,64	3,61	3,38
Octubre	3,72	3,67	3,62	-
Noviembre	3,56	3,49	3,48	2,95
Diciembre	3,61	3,50	3,47	2,94
2018 (prov)				
Enero	3,64	3,53	2,48	2,99
Febrero	3,53	3,36	3,29	3,05
Marzo	3,15	2,93	2,78	2,51
Abril	3,00	2,79	2,67	2,47

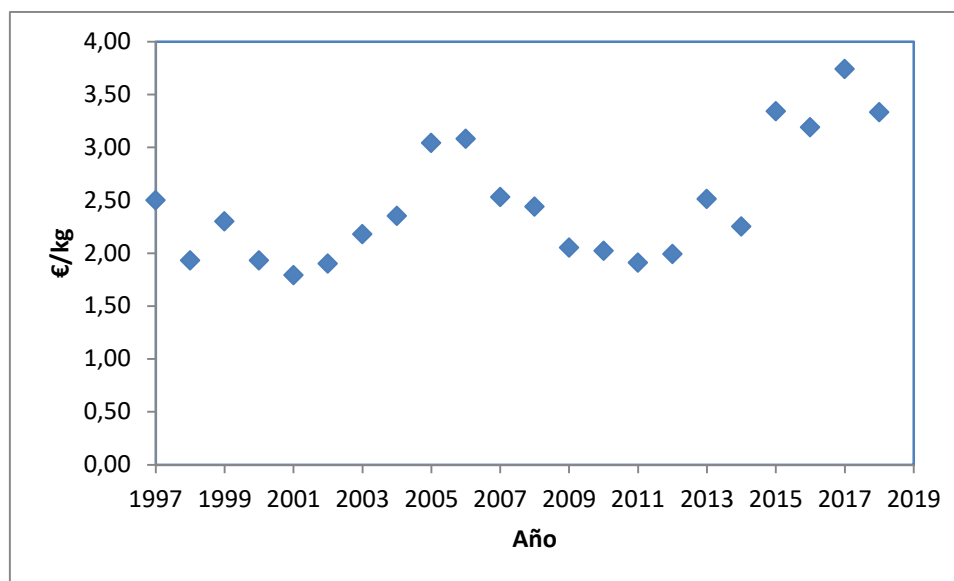


Figura 4.6 Evolución precios aceite virgen extra

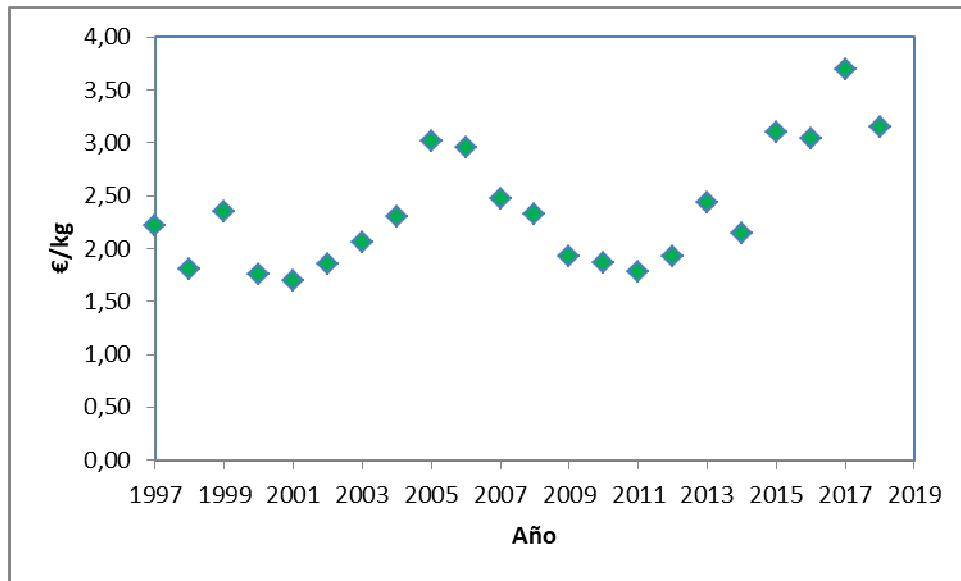


Figura 4.7 Evolución precios aceite virgen

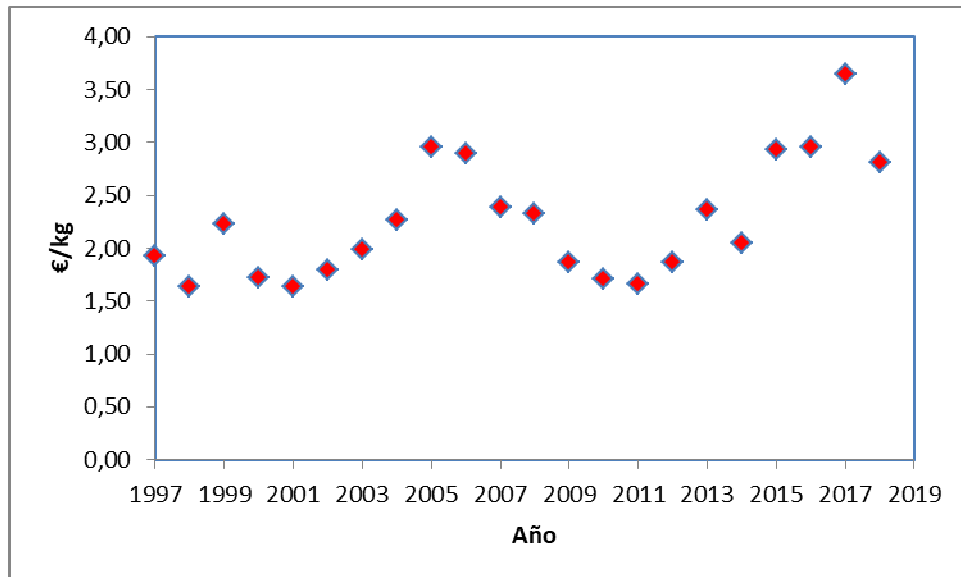


Figura 4.8 Evolución precios aceite lampante

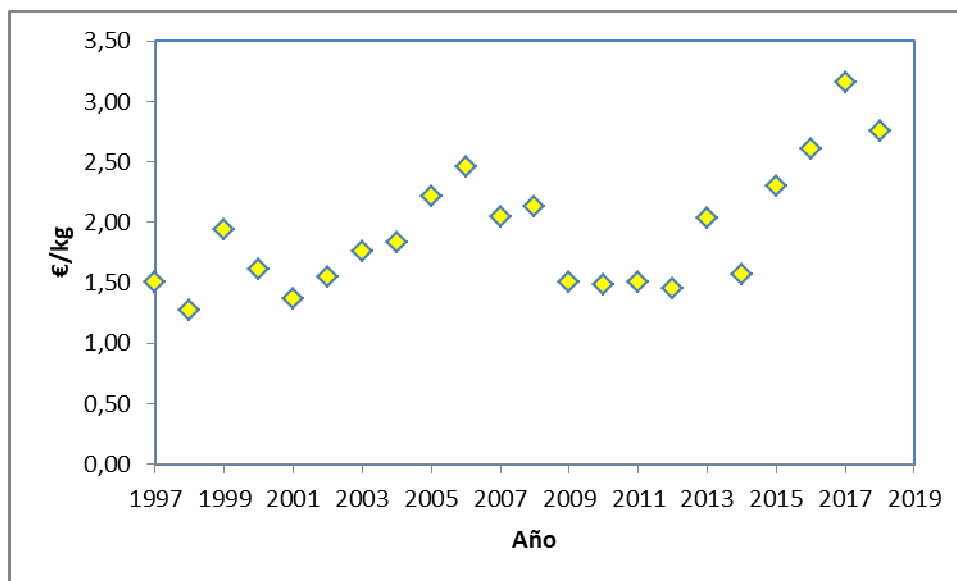
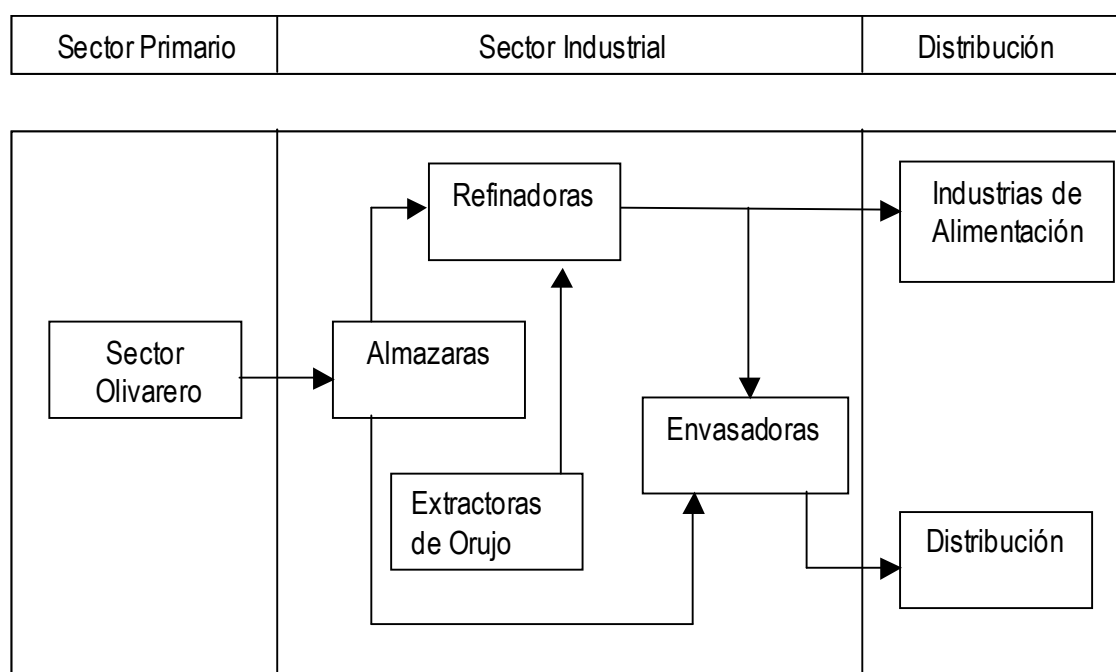


Figura 4.9 Evolución precios aceite de calidad inferior

4.3. LA CADENA AGROALIMENTARIA DE LOS ACEITES DE OLIVA

Un esquema resumido de la cadena agroalimentaria de los aceites de oliva es la que se recoge en la siguiente figura, en la que aparece junto al sector primario, una serie de industrias vinculadas al sector oleícola y conectadas entre sí pero con características distintas. Básicamente se establecen cuatro tipos: almazaras, refinadoras, extractoras de orujo y envasadoras:



Fuente: Tomado de Ernst and Young Asesores (1992).

Figura 4.10 Cadena agroalimentaria del aceite

4.3.1. Estructura del sector primario

Un hecho destacable en los últimos años es el incremento de la superficie destinada a olivar como consecuencia de las importantes ayudas para el aceite de oliva provenientes de la Unión Europea. El análisis del tamaño de las explotaciones pone de manifiesto que su escasa dimensión imposibilita la obtención de economías de escala que permitan reducir los costes. Por otro lado el asociacionismo en la fase de producción es prácticamente inexistente impidiendo reducir costes de producción disminuyendo los precios de los aceites. La construcción de centrales de compra es un vacío que hay que cubrir. Se estima en 450.000 el número de personas que dependen del cultivo del olivar, de las cuales el 50 % están en Andalucía. Otro rasgo importante es el hecho de que más del 66% de los propietarios viven de otra primera fuente de riqueza, lo que genera que el olivar se conciba más como una inversión que como una actividad productiva.

4.3.2. El sector industrial

Las industrias vinculadas a la producción de aceite son las almazaras o industrias de primera transformación, las refinerías y las envasadoras. Según datos del MAPA referidos a la campaña 1994/95 el número total de almazaras existentes en España era de 1875, dando empleo a unas 10.000 personas por campaña.

En función de la naturaleza jurídica las almazaras se clasifican en tres categorías: almazaras asociativas –pertenecientes a cooperativas agrarias-, almazaras industriales –sociedades o industrias privadas que molturan la aceituna de los olivereros- y almazaras agrícolas –pertenecientes a empresarios privados que molturan su propia aceituna. Distintas estimaciones destacan el predominio de las primeras con un 50% del total y un 60% de la capacidad de molturación del sector.

Por otra parte el número de refinadoras existentes en nuestro país se aproxima a 80 –sociedades mercantiles en su mayoría-. El asociacionismo es escaso en esta actividad dada su peculiar visión de considerarse sólo productores de aceite a granel, tanto de aceite de oliva como de orujo y semillas.

El número de envasadoras existentes en nuestro país supera las 400. Éstas pueden clasificarse en dos categorías diferentes, las pertenecientes a grandes empresas y las integradas en almazaras. Las grandes envasadoras envasan otros aceites además de los de oliva, con lo que diversifican riesgos. Suelen comprar los aceites vírgenes a las almazaras u organismos reguladores y los aceites refinados a terceros si no disponen de refinería propia. En las plantas se realiza el “encabezado” o mezcla de los aceites vírgenes, si es preciso, y el envasado propiamente dicho. En las envasadoras integradas en almazaras se envasan aceites de oliva vírgenes. Se calcula que el 60% de las

envasadoras en España están integradas en almazaras aunque su dimensión es pequeña, con sólo el 21,55% de la capacidad total de envasado.

4.3.3. La distribución comercial de los aceites de oliva

Aceites de oliva virgen

Del total de aceite de oliva virgen comprado en los hogares el 20% procedió de compras en autoservicios y supermercados, un 18,5% de economatos y cooperativas y un 20% por compra directa al productor y otros. En el sector de la hostelería y restauración el grupo mayoristas y fabricantes es el canal de abastecimiento más utilizado. En líneas generales se pone de manifiesto la mayor presencia de los aceites vírgenes en hipermercados, aunque con gran importancia de la compra en almazara. Estas tendencias hacen del aceite de oliva virgen un producto diferente del resto de los aceites vegetales comestibles debido a que:

- ❑ Es un producto poco conocido, y por tanto, poco demandado.
- ❑ Se consume preferentemente en las zonas de producción.
- ❑ Los productores tienen escasa iniciativa para colocar el producto en circuitos comerciales convencionales.

Aceites de oliva

Los hogares adquieren el aceite de oliva fundamentalmente en establecimientos de libre servicio, autoservicios y supermercados (40,20%). En hostelería y restauración las adquisiciones a mayoristas y fabricantes ocupan el primer lugar (73,44%). Este tipo de aceite por el contrario sí sigue la tendencia del resto de aceites vegetales: descenso de la participación de las tiendas tradicionales y aumento de la cuota de hipermercados para los hogares, y aumento de la compra en hipermercados, mayoristas y fabricantes para la hostelería y restauración.

4.3.4. El consumo de aceites vegetales comestibles en España

El consumo de aceites y grasas en España se caracteriza por el predominio del consumo de aceites y por el bajo nivel que alcanzan las otras grasas comestibles.

Centrándonos en los aceites los aceites de oliva conjuntamente –oliva y oliva virgen-, han representado el 50% del consumo total de aceites. El aceite de girasol ha mantenido la cuota de mercado del 40%. Sin embargo esto puede ser variable. Así con las altas subidas en los precios del aceite la cuota de mercado del aceite de oliva bajó al 40% y la del de girasol subió hasta el 47%. Los productos más consumidos en el mercado nacional son el de girasol y el de oliva con una participación superior al 80%. La

cuota de mercado del de oliva virgen apenas si alcanza el 10%. Al aceite de oliva y girasol le siguen a gran distancia el aceite de orujo de oliva, el aceite de semillas y el aceite de oliva virgen. El resto de aceites vegetales comercializados en España (soja, cacahuete, maíz, etc.) tienen una presencia simbólica. Por sectores de consumo los aceites de oliva son los que ostentan la mayor cuota de mercado en los hogares, mientras que el aceite de girasol es el líder tanto en hostelería y restauración como en instituciones.

Se aprecia una disminución del consumo de aceites, tanto de los de oliva (-4,3% anual) como del de girasol (-2,3% anual). El consumo de otros aceites tiene una ligera tendencia a crecer (0,2% anual):

Si analizamos los precios de estos aceites se ha comprobado que generalmente ni el incremento de aceites de oliva ni la disminución del aceite de girasol mueven al consumidor a cambiar de aceites; prueba de ello es que si se hace la relación precios oliva/precios girasol y se compara con la relación cantidades de oliva/girasol ante la subida del primero en un 12% anual se presenta tan sólo una bajada del 2% en la segunda relación, es decir, el consumidor de aceites de oliva es bastante fiel a sus costumbres y no busca aceites alternativos cuando las oscilaciones de precios son razonables. El aceite de oliva es un producto fuertemente inelástico y no suele seguir la ley de la oferta y la demanda ya que los consumidores lo utilizan porque están convencidos de sus cualidades o bien por tradición familiar, que les hace a ser reacios a cambiar de aceite.

Ahora bien, ¿hasta qué punto se sigue comprando el aceite de oliva independientemente de su precio?. Mientras éste se mantiene por debajo de las 2,40 €/litro la variación es muy baja (-0,006%) y no significativa. En cambio si se hace el mismo planteamiento para precios superiores a las 2,40 €/litro y se observa que el aceite de oliva sigue la tendencia normal de la demanda que disminuye al aumentar el precio y que la disminución es de un -0,27% por cada céntimo de euro que se incrementa el precio. Aquí se demuestra que el grado de fidelidad de los consumidores del aceite de oliva se mantiene hasta un cierto umbral de precios, rebasado el cual ya afecta al consumo. Se observa que cuando los precios no superan las 3,61 €/litro no desciende la penetración del aceite de oliva por debajo de la del aceite de girasol y en ese momento también aumenta la de otros aceites.

Por último en cuanto al uso de los aceites, en el sector hostelería y restauración, el aceite de oliva es el consumido por mayor número de establecimientos para todos los usos excepto para freír, para el que el aceite de girasol es el más utilizado. El aceite de

oliva virgen es el menos utilizado de los tres aceites para cualquiera de los usos, siendo el uso crudo para ensaladas para el que lo utiliza de forma exclusiva o frecuente un mayor número de establecimientos. En los hogares, el aceite de oliva es el utilizado por un mayor número de hogares para cualquiera de los usos. El aceite de oliva virgen es consumido, fundamentalmente en aderezo de ensaladas. Por su parte el aceite de girasol se sitúa de forma distinta al de aceite de oliva virgen, especializándose en el uso de fritos y crudo para mahonesa.

4.3.5. Conclusiones

En el sector del olivar se distinguen tres déficits fundamentales:

- ❑ Estructural: debido a la escasa dimensión de las explotaciones olivareras unido al alto porcentaje de titulares que desarrollan su actividad agraria de manera marginal, por lo que tienen poco interés en la agricultura, lo que influye en la gestión de las organizaciones en las que se integra.
- ❑ Organizativo: tanto a nivel de inputs (asociacionismo a nivel de producción de materia prima inexistente) como a nivel de comercialización de los productos. Existe asociacionismo de tipo cooperativo a nivel de producción de aceite de oliva virgen pero de mala gestión comercial. Se vende aceite a granel pero no envasado, con escasa conciencia de que los productos deben adaptarse a la demanda.
- ❑ Orientación al mercado: mal planificada por los productores de aceites vírgenes; han de convencerse de que los consumidores determinan el éxito de su negocio. La comercialización de los aceites de oliva por los propio productores ha de ser el motor del desarrollo industrial.

5. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

A partir del Libro Blanco de la Agricultura y el Desarrollo Rural, se han establecido una serie de fortalezas y debilidades de este sector, que pueden resumirse en los siguientes aspectos:

5.1. FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL SECTOR

1. Físicas y naturales

a) Fortalezas:

Excelentes condiciones agroclimatológicas que reúnen las regiones mediterráneas de la Península.

b) Debilidades:

La vecería que caracteriza el cultivo está fundamentalmente vinculada a la publiosidad.

2. Agronómicas y tecnológicas

a) Fortalezas:

Las plantaciones históricas de olivar han mostrado ser una base firme para aguantar incluso los peores y más difíciles momentos del mercado del aceite de oliva.

Las plantas utilizadas son de buena calidad y proceden de variedades demandadas por los consumidores. La poda se realiza en el momento oportuno, siguiendo criterios mejores y con las técnicas más avanzadas.

Las instalaciones de riego se han ampliado, y las nuevas técnicas de riego permiten la fertirrigación, aplicando los abonos disueltos en el agua de riego y una mejor utilización de los recursos.

Las enfermedades del olivo comienzan a ser tratadas de manera integrada, teniendo especial relevancia las Agrupaciones de Tratamiento Integrado en Agricultura, al igual que los planes de mejora de la calidad desarrollados en el marco de la reglamentación de la Unión Europea.

b) Debilidades:

Dificultades de adaptación de algunas plantaciones a la mecanización.

Ausencia de un adecuado Código de buenas prácticas agrarias.

Necesidad de regular la coexistencia entre distintos tipos de agricultura.

Tratamientos mal efectuados.

Práctica agraria inadecuada.

Inadecuadas aplicaciones de algunos tratamientos fitosanitarios.

3. Estructurales

a) Fortalezas:

Disponibilidad de mano de obra durante la recolección, en época de invierno y en regiones como Andalucía, donde existe un elevado índice de paro.

Apreciable evolución en los procesos de transformación de la aceituna. En los últimos años, la industria de transformación ha sufrido un proceso de modernización jamás visto con anterioridad. Las ayudas del FEOGA, junto a las expectativas de cultivo y

del mercado, han conducido a una impresionante mejora de nuestra industria de primera transformación.

Situación similar tiene la industria del envasado. En este sentido, cabe destacar el desarrollo del envasado en las cooperativas, fruto de las condiciones que se acaban de señalar para las almazaras.

Lo mismo se puede decir de la industria transformadora de la aceituna de mesa. En este caso, siendo también los primeros, la distancia con respecto a cualquier otro de los competidores mundiales todavía es mayor. Turquía es el segundo productor mundial con 129.000 toneladas.

b) Debilidades:

De carácter económico. Elevado porcentaje (50%) que sobre el total de costes representan los de recolección (transporte, limpieza y molturación, etc.).

Dependencia de las ayudas públicas e incertidumbre ante una futura reforma de la OCM del aceite de oliva.

Del carácter social, se refiere al desplazamiento de la mano de obra que origina la propia mecanización del olivar. En determinadas áreas, ello plantea graves problemas, habida cuenta que el olivar genera unos 46 millones de jornales anuales.

Interprofesionalidad del sector del aceite La interprofesional recientemente constituida deberá realizar importantes esfuerzos para conseguir estructurar el sector y así poder afrontar los retos que se puedan presentar en el próximo futuro.

Generación de subproductos por la almazara.

Orujeras tecnológicamente obsoletas.

4. Frente a los mercados

a) Fortalezas:

Uno de los pilares más firmes del sector tiene que ver con la composición de la dieta mediterránea.

El aceite de oliva virgen es un zumo natural que conserva el sabor, aroma, vitaminas y todas las propiedades del fruto del que procede, siendo además el único aceite vegetal que puede consumirse directamente virgen y crudo. El ácido oleico (monoinsaturado), que constituye el 80% del aceite de oliva virgen, y el ácido linoleico (poliinsaturado) también presente en el aceite de oliva virgen, son esenciales para el organismo. El ácido oléico aumenta el colesterol “bueno” (HDL) que ejerce un papel protector.

b) Debilidades:

Inadecuada cuota de mercado exterior en aceites de calidad y productos de alta gama.

En aceituna de mesa, se aprecia un creciente desajuste entre oferta y demanda.

Desconocimiento del producto.

5. Agroambientales

a) Fortalezas:

Importante valor paisajístico del cultivo.

b) Debilidades:

Riesgo de erosión en determinadas zonas y en ciertas explotaciones, derivadas de unas inadecuadas prácticas culturales.

La escasez de agua es un factor limitante de la transformación en regadío en ciertas explotaciones.

5.2. ESTRATEGIAS DE FUTURO

Frente a lo anterior pueden recomendarse una serie de medidas estratégicas a afrontar por parte del sector:

1. De ajuste estructural del sector

Dirigidas a las explotaciones agrícolas y agricultores

La mejora de la calidad debe ser una constante a lo largo de toda la cadena de producción y ello afecta a las explotaciones. En el aceite de oliva virgen la orientación principal de todas las acciones, con una atención especial para:

- Los tratamientos fitosanitarios del olivar, con el máximo rigor y en el momento más oportuno, con especial vigilancia de los residuos. El producto más representativo de la dieta mediterránea no puede verse en peligro, en los mercados nacionales o exteriores, porque los análisis no cumplan todas las exigencias reglamentarias.
- Realizar la recolección en su momento, con la adaptación varietal que sea necesario, para alcanzar la calidad que el consumidor final demanda. Se deberán hacer mayores esfuerzos para la separación entre “suelo” y “vuelo”.

Sobre las entidades asociativas

El sector del aceite de oliva necesita una estructura sólida, para lo cual es preciso avanzar en el fortalecimiento de una fuerte organización interprofesional que le permita

gestionar su propio mercado en el momento en que se ha suprimido el precio de intervención

2. Sobre mercados

Aceite de oliva

Avanzar en la conquista de mercados internacionales en el sector del aceite de oliva, para lograr el liderazgo de este producto a escala mundial en los próximos años, debe ser el principal objetivo estratégico de cara a la consolidación futura del sector.

A la vista de lo acontecido en las últimas campañas, resulta necesario emprender programas, medidas y acciones urgentes destinadas a incrementar y consolidar las ventas en el exterior de productos de mayor valor añadido. Nuestras abultadas ventas a granel deben tender a desaparecer.

La evolución creciente de la producción nacional de aceite de oliva exige una especial atención para ampliar la demanda y encontrar nuevos mercados, y ello requiere incrementar tanto el consumo interno de aquellas regiones españolas y países comunitarios que todavía no han alcanzado un nivel aceptable, como de nuestras exportaciones hacia países terceros.

Es preciso mejorar la elaboración del aceite en la propia almazara, trasladando así sus cualidades al producto final. Asimismo, será necesario poner la máxima atención en la trazabilidad de los productos, mediante la implantación de sistemas de seguimiento y de gestión que garanticen el cumplimiento de las normas de autenticidad y de los correspondientes certificados de calidad.

6. ANTECEDENTES

El objeto del presente proyecto es el traslado y reforma de una almazara industrial privada sita en el término municipal de Jabalquinto, en la provincia de Jaén.

Actualmente esta almazara se halla situada en el casco urbano del pueblo y trabaja según el sistema tradicional de obtención de aceite por el método de prensado.

En la actualidad el propietario compra la aceituna en ocho municipios de la provincia de Jaén, en los cuales tiene un centro de compra. Una vez adquirida la aceituna en cada centro la lleva en camiones de su propiedad hasta la central de molturación y obtención de aceite virgen, el cual se halla situado en Jabalquinto, como ya indicamos anteriormente. Su régimen legal es la sociedad limitada.

Para tener una idea de la capacidad de molturación de esta empresa se recoge a continuación una tabla que incluye los datos de las últimas 10 campañas:

Tabla 6.1 Datos últimas campañas

CAMPAÑA	Kg. Aceituna	Kg. Aceite	Rendimiento Industrial (%)
2007-08	3.809.290	800.000	21,00
2008-09	6.598.433	1.280.000	19,39
2009-10	9.130.352	1.735.000	19,00
2010-11	5.401.815	1.217.000	22,50
2011-12	7.758.674	1.627.000	20,97
2012-13	6.877.132	1.540.000	22,39
2013-14	5.672.075	1.150.000	20,27
2014-15	2.798.773	601.000	21,47
2015-16	9.533.439	2.117.850	22,21
2016-17	11.051.914	2.225.400	20,13

Estos datos totales se reparten entre los ocho diferentes centros de adquisición. Los datos que el propietario tiene de los mismos sólo se cuantifican desde las dos últimas campañas y son los siguientes:

Tabla 6.2 Datos por centro

PUESTO	CAMPAÑA 2015-16		CAMPAÑA 2016-17	
	Kg. Aceituna	% del total	Kg. Aceituna	% del total
Jaén	718.472	7,54	1.125.091	10,18
Torredelcampo	159.070	1,67	164.370	1,49
Torredonjimeno	553.496	5,81	594.376	5,38
Villardompardo	1.896.543	19,89	1.813.772	16,41
Villargordo	1.360.992	14,28	1.402.358	12,69
Baeza	519.762	5,45	510.891	4,62
Jabalquinto	2.422.444	25,41	2.600.901	23,53
Pegalajar	1.902.660	19,96	2.840.155	25,70

La dirección de la presente almazara desea llevar a cabo el traslado y racionalización de la misma. Por un lado y en base tanto a la legislación vigente como a de cara a las posibles subvenciones a recibir se desea:

- ❑ Sacar la almazara del casco urbano municipal.
- ❑ Cambiar el sistema de producción por otro más moderno y eficiente, a ser posible, con un funcionamiento continuo.
- ❑ Reducir en la medida de lo posibles los efectos medioambientalmente negativos del mismo.

Consciente de todo ello el promotor desea que su nueva almazara se ejecute con arreglo a las nuevas exigencias del tratamiento del fruto y como consecuencia del producto obtenido del mismo. De igual forma la salida del casco urbano reduce el Impacto Ambiental (ruidos, olores,...) y a la vez mejora la operatividad de la fábrica dada la gran dificultad que conlleva su actual ubicación (dificultad en el paso de camiones de gran tonelaje,...).

7. TAMAÑO DEL PROYECTO

Para la determinación de la cantidad óptima de producción lo más apropiado sería estimar la media de las últimas campañas, en tanto que no se espera cambiar los centros de abastecimiento. De esta forma si se estimara la media de los últimos 10 años, la

capacidad de molturación ascendería a 6.863.190 Kg. de aceituna. Por el contrario y tomando como referencia los últimos 5 años esta media asciende hasta los 7.186.667 Kg. de aceituna.

Como se puede comprobar de la simple observación de los datos proporcionados existe una gran variación en las cantidades. Sería pues aconsejable orientar nuestra producción a cantidades similares a las antes obtenidas. Sin embargo se estima la capacidad de producción en una cifra superior por las siguientes causas:

1. A pesar de fenómenos esporádicos y cíclicos como las sequías, problemas meteorológicos, etc., se observa una cierta tendencia al aumento en las cosechas. Datos como estos fueron ya analizados, de hecho las estimaciones previstas en España proporcionaban un crecimiento en los cultivos de 15.000 has./año, así como de 8.000 tm./año en la producción de aceite. De igual forma y solamente con la actual superficie cultivada es de esperar una cada vez mayor productividad de árboles que aún no están en pleno rendimiento. Por todo ello es aconsejable calcular nuestra producción con una cierta tendencia al alza.

2. Con los actuales criterios de producción donde se busca primar la calidad de nuestro producto, el aceite, es de vital importancia que el fruto no permanezca mucho tiempo desde su recolección hasta su molturación. De esa forma si el dimensionamiento de nuestra planta no prevé las campañas puntas habrá que recurrir al troje de aceitunas con la consiguiente pérdida de calidad de nuestro producto final, lo cual va totalmente en contra de nuestra meta principal: obtener un aceite de calidad.

Por tanto y teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriores, se estima una capacidad de molturación de **12.000.000 Kg. de Aceituna**. Para una campaña media se estima su duración en 60 días lo cual equivale a una capacidad de **200.000 Kg. de Aceituna/día**.

8. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Como normas básicas a tener en cuenta en la elección del solar según los manuales de industrias agroalimentarias (Diseño y construcción de industrias agroalimentarias, E. García-Vaquero), se tiene que:

- ❑ Han de ser bien comunicados, con fácil acceso por una o más vías adecuadas.
- ❑ Estratégicamente situados dentro de la comarca a la que van a servir.
- ❑ Fácil abastecimiento de agua y electricidad, así como desagüe adecuado, sacrificándose todo lo demás según la importancia que estos servicios tengan en la industria.

- ❑ La Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental establece en su Anexo II que las instalaciones para la fabricación y elaboración de aceite han de someterse a Autorización Ambiental Unificada, regulada mediante el Decreto 356/2010, de 3 de agosto.
- ❑ En relación con el tamaño y forma del solar debe señalarse que, además de ser suficiente para los edificios e instalaciones, así como para la fácil maniobra y estacionamiento de vehículos de transporte de materias primas y productos terminados, habrá de permitir futuras ampliaciones, las cuales no deben ser dificultadas por carecer de espacio. En general, la creación de una planta industrial revaloriza los terrenos vecinos y por tanto la adquisición posterior, hecha además de modo forzado, se hará en condiciones económicas muy desfavorables. Aunque es preferible un terreno llano, si el disponible reúne las facilidades de comunicación y servicios a que nos hemos referido antes, será aceptable aunque precise realizar cierto movimiento de tierras. No obstante, deben procurarse terrenos sanos, no encharcables, con la capa freática a profundidad suficiente para no entorpecer la ejecución o la buena marcha posterior.

Con todo ello se empieza a buscar el lugar más adecuado para la ubicación de nuestra fábrica. En primer lugar establecemos que se situará en uno de los ocho centros en que el promotor tiene ubicados sus centros de compra. Si estudiamos el área que estos determinan, se observa como Jaén ocupa una posición estratégica como centro neurálgico de todos ellos en un sistema centralizado de manipulación de materiales, lo cual implica un menor coste económico y menor necesidad de espacio:

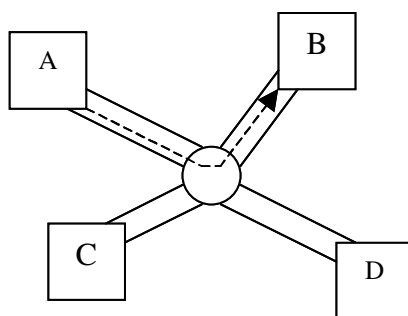


Figura 8.1 Sistema centralizado

Otra posibilidad sería pensar en ubicar dicha planta en alguno de los centros que mayor capacidad de adquisición tuvieran. Sería el caso de pueblos como Pegalajar o Jabalquinto. Sin embargo estos pueblos no se hallan bien comunicados, con carreteras

de difícil acceso y no idóneas para el continuo movimiento de grandes camiones, con una infraestructura pobre.

Por otro lado el promotor desea que la futura almazara responda a los siguientes puntos:

- ❑ El precio del terreno debe ser lo más barato posible.
- ❑ Debe presentar una infraestructura industrial base y en desarrollo.
- ❑ Debe estar bien comunicado con los centros de consumo.
- ❑ Debe disponer de obra adecuada al tipo de industria.
- ❑ Los servicios generales (electricidad, combustible, agua,...) y servicios auxiliares deben ser de fácil suministro y de calidad; el transporte debe ser de fácil acceso.
- ❑ Debe poseer un área o polígono industrial, ya que de esta forma obtenemos una infraestructura adecuada, fuera del casco urbano y con gran cantidad de servicios.

De igual forma el promotor nos hace constar que su deseo es que la futura almazara se ubique en la ciudad de Jaén. Igualmente muestra sus preferencias por un polígono industrial, en concreto el denominado “Polígono de los Olivares”. Se entiende que la opción es acertada ya que:

- ❑ Jaén se halla bien comunicada mediante la autovía A-316 y la autovía A-44 Bailén-Motril, que comunica directamente con la N-IV Andalucía-Madrid; éstas son buenas vías de acceso a los centros de consumo. Además como capital de provincia se comunica con todos los municipios pertenecientes a ésta. Aunque el uso del ferrocarril está muy limitado en la provincia, Jaén dispone de estación y enlace con Espeluy, desde donde se conecta con el resto de la red ferroviaria.
- ❑ Dispone de mano de obra.
- ❑ Dicho polígono industrial posee servicios generales y auxiliares fácilmente disponibles.
- ❑ Dispondríamos de facilidades adicionales ya que en el mismo polígono se encuentra otra almazara con la que podríamos llegar a compartir externalidades de nuestro proyecto (balsas de evacuación,...).
- ❑ Dicho polígono se halla fuera del casco urbano con una adecuada situación de fácil acceso a las vías de comunicación facilitando la descongestión en la época de campaña de recolección.

Una vez establecida la ubicación general de la planta, se lleva a cabo un análisis sobre las posibles parcelas de ubicación de la planta. Tras un estudio de las parcelas disponibles, se localiza una zona adecuada en tanto que:

- ❑ Se halla cerca de la carretera de circunvalación del polígono, lo cual facilita el transporte de mercancías.
- ❑ La parcela de ubicación tiene comunicación por dos lados, hecho ventajoso en tanto que permite mejores trasiegos al disponer de una accesibilidad mayor.
- ❑ Se encuentra cerca de una balsa de alpechín que nos garantiza el futuro vertido con la consiguiente reducción de costes.
- ❑ Al encontrarse cerca de tierras de olivar nos permite desviar parte de nuestros residuos de menor carga contaminante para riegos, sin apenas coste de transporte.

Es en base a esto por lo que se eligen las parcelas de ubicación, teniendo en cuenta que además se hallan rodeadas de otras parcelas disponibles a fin de tener previstas futuras ampliaciones de nuestra planta.

9. ESTUDIOS PRELIMINARES

9.1. SISTEMA CONTINUO Y TRADICIONAL

Como ya se comentó en el estudio inicial las alternativas fundamentales al proceso de extracción de aceite son dos:

- ❑ Extracción por presión.
- ❑ Extracción por centrifugación.

En nuestro caso la almazara actual funciona por un sistema de extracción por presión. Podríamos plantearnos el porqué de cambiar este sistema por otro de centrifugación, cuando podría ser perfectamente una alternativa válida al proceso, aún más cuando disponemos de la maquinaria correspondiente.

Para justificar este hecho, nos basamos no sólo en que sea éste un sistema en desuso que ha resultado obsoleto, sino en estudios comparativos realizados por Amirante P., Di Renzo G. C., Di Giovacchino L., Bianchi B., y Catalano P. y publicados en la revista OLIVAE nº 48.

Para empezar, diremos que en la actualidad el elevado coste de la mano de obra ha llevado a la tecnología a evolucionar hacia sistemas de elaboración que garanticen la automatización del proceso sin la intervención directa del hombre. El resultado ha sido una sensible reducción del empleo de las instalaciones clásicas, que requieren

abundante mano de obra para la preparación de la carga. Por este motivo se utiliza cada vez más el sistema continuo basado en la centrifugación de las pastas para la separación de las fases, utilizado en ocasiones junto con otros métodos de extracción.

En el sistema de extracción por presión se utilizan prensas hidráulicas para la separación del mosto oleoso de los orujos. Tras la presión los capachos de fibra llenos de capas de orujo se llevan a las máquinas de descapachar, mientras que la fase líquida se envía a los separadores centrífugos para separar el aceite del agua, y la fase sólida se transfiere a las instalaciones de extracción mediante disolventes para la recuperación del aceite residual.

En lo concerniente a las características de comerciabilidad del producto, de las numerosas pruebas realizadas se pueden extraer las siguientes consideraciones:

1. La acidez del aceite extraído por un sistema continuo es generalmente inferior a la encontrada en el aceite elaborado en instalaciones tradicionales, gracias a la mayor capacidad horaria de trabajo de los extractores centrífugos, lo que permite evitar el almacenamiento prolongado de la materia prima durante el cual pueden producirse con facilidad fenómenos de fermentación y de acritud que pueden provocar el aumento de la acidez del aceite. En cuanto al resto de parámetros como índice de peróxidos, que depende sólo de la calidad de las aceitunas empleadas, absorción espectrofotométrica en la zona UV o evaluación organoléptica no hay diferencias significativas:

Tabla 9.1 Parámetros aceite en sistema continuo

Determinaciones	Sistema ^α	Media ^β	Mínimo	Máximo
Ácidos grasos libres (%)	A	0,23 a	0,18	0,28
	B	0,22 a	0,16	0,28
Índice de peróxidos (meq O ₂ /kg)	A	4,0 a	2,8	5,5
	B	4,9 a	4,0	6,3
Polifenoles totales (mg/l como ácido Gálico)	A	158 a	111	197
	B	121 b	87	185
o-difenoles (mg/l como ácido cafeico)	A	100 a	66	154
	B	61 b	32	92
Tiempo de inducción (horas)	A	11,7 a	8,7	16,6
	B	8,9 b	7,4	10,9
Pigmentos de clorofila (ppm)	A	5,0 a	3,2	8,1
	B	9,1 b	6,5	13,7
K ₂₃₂	A	1,93 a	1,82	2,11
	B	2,01 a	1,90	2,16
K ₂₇₀	A	0,120 a	0,110	0,132
	B	0,127 a	0,090	0,153
Prueba panel	A	6,9 a	6,2	7,4
	B	7,0 a	6,7	7,2

Fuente: Di Giovachino et al.

α: A, presión; B, centrifugación.

β: Los valores con la misma letra no son significativamente diferentes (P<0,05).

2. El menor contenido de antioxidantes naturales en el aceite extraído por centrifugación, se debe al agua que se utiliza para diluir la pasta de aceitunas. El agua disuelve parte de los antioxidantes (polifenoles) del aceite, y el tiempo de inducción, que está correlacionado con la resistencia a la autooxidación, es más corto. El contenido de pigmentos de clorofila es mayor en el aceite obtenido por centrifugación, ya que con este

sistema, se suele utilizar un molino metálico para triturar las aceitunas, consiguiendo que se suelte más clorofila.

Por otra parte, el hidroxitirosol (compuesto fenólico importante desde el doble aspecto de las características organolépticas y de la resistencia del aceite a la oxidación), se encuentra en cantidades apreciables únicamente en los aceites extraídos por presión, ya que el agua en la centrifugación lava dicho componente. Igualmente el sistema para procesar aceitunas también afecta al contenido de varias sustancias que caracterizan al aroma de los aceites; así, mediante el sistema de presión los aceites tienen un mayor contenido de n-octano, 2-metil-1-propanol, 3-metil-1-butanol y ácido acético, en comparación con el sistema de centrifugación. Estas sustancias que se forman por la descomposición de hidroperóxidos y por la fermentación que se desarrolla en la pasta de aceite que queda en los capachos, son los responsables de defectos organolépticos conocidos como *avinado* y sabor a *moho* en el producto.

3. Los rendimientos en aceite mediante el sistema continuo se comparan por lo general a los obtenidos en las instalaciones industriales, si se manejan adecuadamente, si bien hay que señalar que los sistemas de centrifugación y sobre todo el de dos fases exigen personal más especializado y un mayor control analítico de los subproductos, para poder realizar las regulaciones precisas en cada caso.

4. El sistema continuo asegura la perfecta higiene del proceso de extracción; las superficies de las instalaciones centrífugas en contacto con la pasta se fabrican en acero inoxidable, lo que impide la aparición de fenómenos de cesión y de contaminación, y facilita las operaciones de limpieza que pueden realizarse con detergentes más eficaces. Por otra parte, la ausencia de capachos reduce los riesgos de contaminación o de alteración de las características del producto final. En los sistemas continuos a poco que se trabaje con cierto esmero, no suelen presentarse problemas de fermentaciones, ya que la separación se produce en muy pocos minutos.

Teniendo en cuenta estos factores la mayoría de las características de comerciabilidad de los aceites extraídos por sistemas de centrifugación son mejores o al menos comparables a las de los aceites extraídos en instalaciones tradicionales, aunque queden algunas dudas en cuanto a la estabilidad de los aceites y sus características organolépticas. Sin embargo el saldo es más favorable hacia el sistema de centrifugación.

Por otra parte, existen diferencias entre ambos sistemas genéricos desde el punto de vista económico:

1. Superficie ocupada:

El sistema continuo requiere menos espacio para su instalación que el tradicional, sobre todo en los equipos de alto rendimiento. En el primer caso la maquinaria de extracción, incluidas las centrífugas verticales, ocupa entre 50 y 100 m² netos de planta, con una altura de 4,50 m. para capacidades de trabajo que varían entre 700 kg./h a 7000 kg./h.

La almazara tradicional con prensas hidráulicas, para un modelo de cuatro prensas con formador de cargos (2500 kg./h), necesita una superficie neta de unos 50 m², con altura útil de 5,5 m., más la superficie ocupada por el sistema de decantación elegido.

2. Continuidad del proceso:

La extracción del aceite con prensas es una operación discontinua, aún en casos de instalaciones racionalizadas y con alto grado de automatización.

La centrifugación de masas es continua e incluye numerosos automatismos y controles del proceso.

3. Necesidades de mano de obra:

Una instalación de prensas hidráulicas con formación manual de cargos exige gran cantidad de operarios con un coste prohibitivo (2 a 2,5 h por tonelada de aceituna procesada). Con la instalación de cargador automático de capachos, el requerimiento de mano de obra desciende (entre 1 h/t y 1,25 h/t con descapachado mecánico).

En el sistema continuo la atención de los equipos de extracción puede variar entre 1,40 h/t en plantas de bajo rendimiento, y 0,60 h/t con rendimientos del orden de 30 t/24 horas. En plantas de gran productividad puede descender la mano de obra a 0,30 h/t. El grado de especialización, en este caso, es superior al de las prensas.

4. Potencia instalada:

La centrifugación de masas conlleva la instalación de una potencia considerable, mientras que con las prensas esta es menor. El consumo eléctrico es más elevado en el primer caso que en el segundo.

Para una capacidad de trabajo de unas 3 t/h, en sistema continuo se instala en la sección del decánter unos 40 C.V. mientras que con las prensas hidráulicas y formador de cargos, basta con unos 30 C.V. en la sección correspondiente.

5. Consumo de agua:

Un factor importante a considerar en el momento de proyectar la almazara, es la disponibilidad de agua suficiente para el proceso.

Ya se ha citado que para el sistema continuo de tres fases hace falta un importante caudal de agua entre 1 m³/t y 1,4 m³/t, reduciéndose hasta 0,3 m³/t en el de dos y a 0,35-0,50 m³/t en fábricas con prensas hidráulicas. El volumen de agua puede ser una de las razones que limiten la instalación de un sistema continuo.

6. Grado de humedad de los orujos:

Mientras que un orujo de prensas tiene una humedad del 25 %, el que produce una planta continua ofrece aproximadamente el doble. El aprovechamiento de la grasa contenida en este subproducto se hace con un secado previo, que es tanto más costoso cuanto mayor es el grado de humedad que presenta. El transporte entre almazara y extractora se encarece notablemente en los orujos húmedos puesto que para obtener la misma cantidad de aceite de orujo hay que mover mayor cantidad de mercancía. Ambos aspectos se dejan notar en los ingresos obtenidos por la almazara con la venta del orujo, facturación bastante más favorable en las almazaras tradicionales.

7. Inversiones para la instalación:

Generalizando, para igual capacidad de trabajo el equipo de una almazara continua cuesta más que el de una tradicional, y el periodo de amortización es más largo para ésta última. El coste de amortización, de financiación y de mantenimiento es más económico en el tradicional.

Después de hacer un pequeño inventario de las diferencias entre estos dos grandes sistemas de extracción podríamos resumir que a nivel de calidad y rendimiento del producto obtenido los dos sistemas no presentan grandes diferencias. Sin embargo y aunque a priori parece que el sistema tradicional es más favorable económicamente (orujos más secos, menor inversión, menor potencia instalada,...) la falta de continuidad y automatización del proceso lo ponen en clara desventaja frente al sistema continuo; así mismo la mayor capacidad de higiene y alto grado de molturación en funcionamiento continuo son criterios necesarios para la nueva política de almazaras que busca ante todo la obtención de un producto de calidad.

De hecho, actualmente no se instalan ya almazaras que trabajen con el sistema tradicional de prensas, y las que aún quedaban se han ido reconvirtiendo progresivamente al sistema continuo, bien de tres o de dos fases. Así, en los años 70 predominaban los sistemas tradicionales con molederos de piedras de granito (rulos),

presas hidráulicas y pozuelos decantadores; comienza entonces a introducirse el sistema continuo de centrifugación en tres fases, y la sustitución de decantadores por centrifugadoras verticales para la separación de los aceites y el agotamiento de los alpechines. Al principio con ritmo lento, pero ya hacia 1985 el 50 % de la capacidad instalada correspondía a este sistema continuo. En la campaña 1992-93 comienza a instalarse los “decánter” de dos fases, similares a los del sistema continuo de tres fases, que resuelven algunos problemas.

En el Estudio “Posibles impactos de la crisis del aceite de orujo de oliva sobre el sector oleícola andaluz” de la Consejería de Agricultura y Pesca de Julio de 2001, se establece una Estimación de la producción media de orujo de las almazaras andaluzas en una campaña media, en función del sistema de molturación de dichas almazaras, tal como la de la tabla:

Tabla 9.2 Producción orujo almazaras. Andalucía

Sistema de molturación	Orujo producido		Almazaras	
	Tm	%	Número	%
Continuo, 2 fases	2.466.616	94,8	638	76,2
Continuo, 3 fases	99.555	3,8	74	8,8
Presión, prensa hidráulica	35.385	1,4	125	14,9
Total	2.601.556	100	837	100

Así pues para nuestro proyecto consideraremos el trabajar con un sistema continuo, en detrimento del sistema tradicional de ahí que a continuación pasemos a considerar las diferencias entre los dos sistemas tradicionales continuos.

9.2. SISTEMA CONTINUO: DOS Y TRES FASES

A nivel comercial, los sistemas continuos para la extracción de aceite de oliva, aparecidos en España a principios de los sesenta, eran de tres salidas (a nivel experimental también se ensayaron los de dos fases), alcanzando gran difusión en la industria almazarera. Sin embargo, su funcionamiento implicaban dos condicionantes:

- ❑ Producción importante de alpechín (1 a 1,2 l por kg. de aceituna) con un alto poder contaminante.

- Alto consumo de agua (de fluidificación de la pasta y de lavado de aceites) evaluable en 0,7-0,8 l. Por kg. de aceituna.

Con el objetivo fundamental de hacer frente a esos inconvenientes, en la campaña 1991-92 aparecieron comercialmente los sistemas continuos llamados de dos fases, dos salidas o ecológicos, en los que, como se ha comentado, el elemento básico diferenciador es el decánter, en el que se anulan las salidas del alpechín y se aumenta la distancia al eje del bol, de la salida del aceite.

En el siguiente gráfico se esquematizan los sistemas de elaboración en continuo de dos y tres fases:

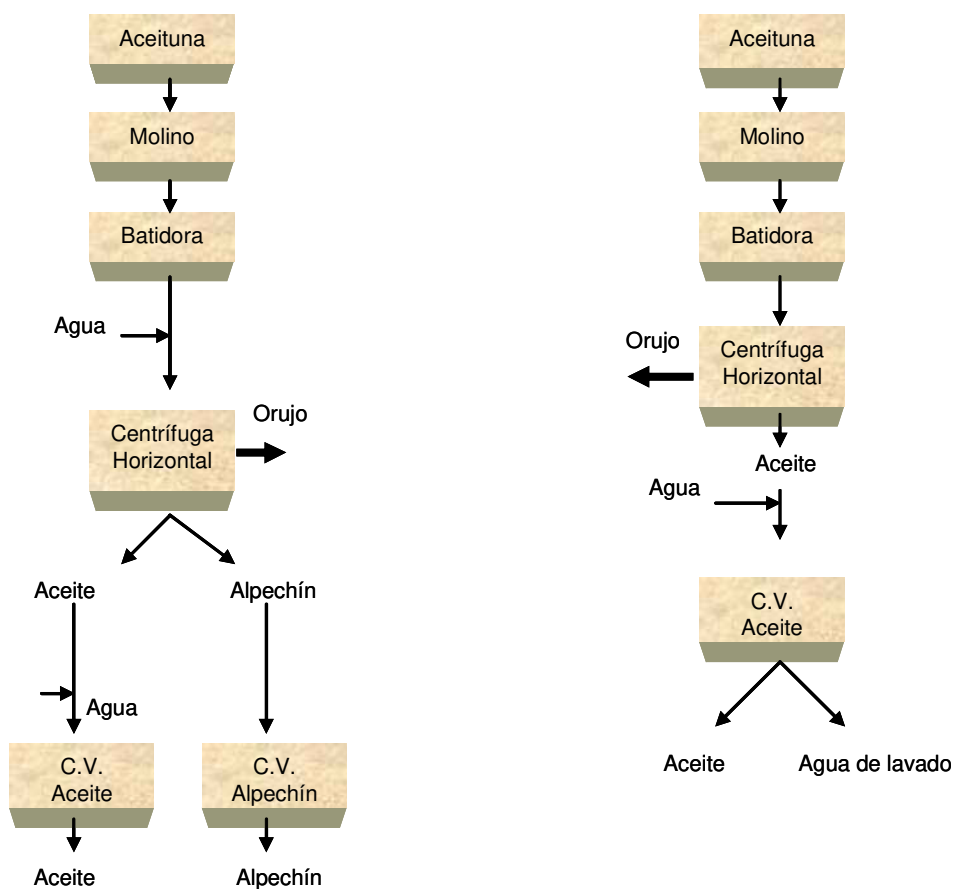


Figura 9.1 Sistemas de elaboración en continuo. Esquema

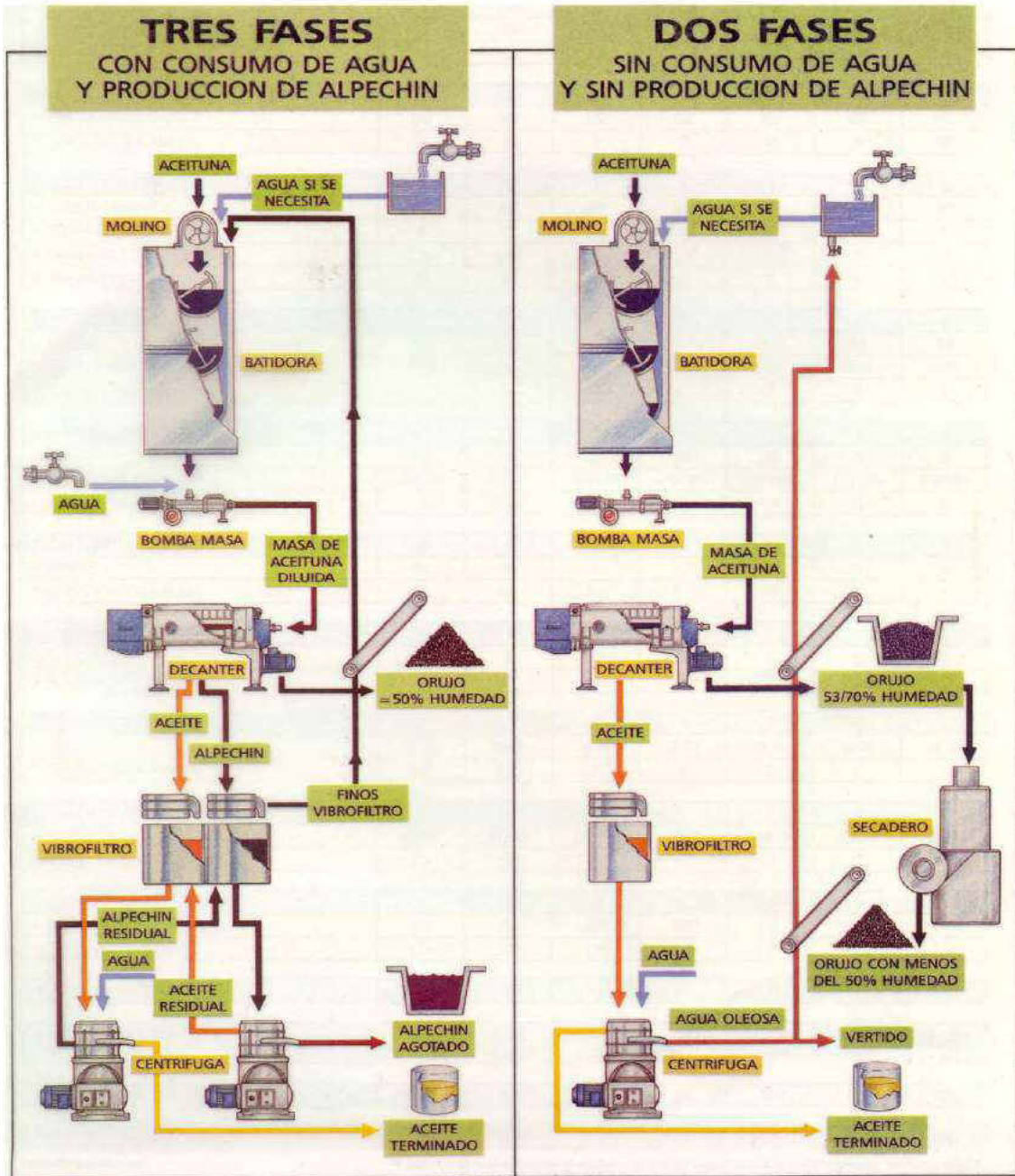


Figura 9.2 Sistemas de elaboración en continuo. Diagrama

9.2.1. Ventajas del sistema de elaboración en dos fases

Se pueden resumir en las siguientes:

- 1. Ahorro de agua**, al quedar casi totalmente suprimida la adición de agua al decánter. En una primera aproximación podemos evaluar este ahorro en 0,5 l. de agua por kg. de aceituna.

2. Menor inversión, ya que las necesidades de centrífugas verticales para los alpechines se reducen en gran medida. Por otro lado la caldera de calefacción puede ser de menor potencia.

3. Ahorro energético: al no tener que calentar el agua de inyección al decánter, no consumir energía eléctrica en el funcionamiento de la C.V. de alpechín, etc. En principio, puede estimarse este ahorro en 0,20 pts./kg. de aceituna molturada.

4. Enriquecimiento del orujo con el aceite y la pulpa que podía perderse en vertido de alpechines.

5. Producción muy reducida de alpechín, con escaso poder contaminante. Esta es sin duda la principal ventaja que aporta el sistema. Realmente, no se produce alpechín, sino un efluente que es el agua de lavado, cuyas características se reflejan en el siguiente cuadro:

Tabla 9.3 Características efluentes

	Agua de lavado 2F	Alpechín 3F
Producción (kg. por 100 kg. de aceituna)	25	120
Humedad %	99,00	90,00
Grasa %	0,04	0,45
Azúcares R. %	-	-
Polifenoles (p.p.m.)	2.500	10.000
D.Q.O. (p.p.m.)	10.000	80.000

Como puede verse, la reducción de efluente en el sistema de dos fases es del orden del 80% y la reducción del poder contaminante (D.Q.O.) del orden del 90%. En estas condiciones es mucho más viable la depuración de este nuevo vertido. Estos datos coinciden sustancialmente con los obtenidos por el Instituto de la Grasa (SIO de Reus 1994).

9.2.2. Inconvenientes del sistema de dos fases

Se pueden sintetizar en:

1. Manejo y aprovechamiento del orujo: El orujo obtenido en el sistema de dos fases tiene unas características netamente diferenciadas al obtenido en tres fases:

Tabla 9.4 Propiedades orujo

	2 FASES	3 FASES
Producción (kg. por 100 kg. de aceituna)	80	50
Humedad 5	55	48
Grasa %	3,00	3,40
Azúcares R. %	4,80	2,00
Polifenoles (p.p.m.)	23.000	10.000
N % (sobre seco)	0,80	0,50
P % (sobre seco)	0,25	0,12
K % (sobre seco)	1,80	0,50

Es conveniente llamar la atención sobre algunos aspectos importantes:

a) La producción de orujo en dos fases es un 60 % mayor que en tres fases, debido a la mayor humedad que tiene (55% frente a 48 %) y a que toda la materia seca que iba en los alpechines de tres fases, en el de dos fases, lo hace en el orujo.

b) El contenido en azúcares reductores es más del doble que en el sistema de tres fases. Esto, unido a que los sólidos “finos” y los solubles que iban en el alpechín en tres fases, van en el orujo, en el de dos fases, hace que la consistencia de este orujo sea totalmente diferente.

Al producirse un 60% más de orujo, es necesario dimensionar las tolvas de almacenamiento, la dinámica del transporte, etc., de acuerdo con esta mayor producción, teniendo en cuenta que su densidad aparente (0,9-1 kg/litro) es mayor que la del procedente de tres fases (0,7 kg./litro).

Por otra parte, la diferente estructura, falta de consistencia y mayor humedad obligan a introducir algunos cambios en su manejo en la almazara. Por ejemplo, su transporte hasta la tolva ha de hacerse mediante tornillos helicoidales, elevadores tipo “redler” o con cintas lisas provistas de raedera en un extremo. Asimismo las tolvas de almacenamiento deben ser estancas, siendo recomendable efectuar el transporte en camiones de caja estanca, remolques de tipo bañera, etc.

Una ventaja de este orujo, sin secar, es la lenta subida de la acidez del aceite contenido en el mismo: aproximadamente la mitad que en los orujos de tres fases.

Es pues éste un orujo problemático, ante el cual el sector de fabricantes de aceite de orujo muestra su rechazo, pues considera que traslada el antiguo problema del alpechín a las extractoras, llegando a tener este orujo incluso entre un 65 y 70 % de humedad. Esta alta humedad supone al sector de extracción los siguientes problemas:

- ❑ En el caso de la extracción, el contenido de azúcar que, una vez se ha secado el orujo, tiene una alta concentración, puede tener altos riesgos en la evaporación de los extractores por su acaramelamiento al encontrar calientes el vapor y dejar bolsas de hexano sin evaporar, con alto riesgo de explosión.
- ❑ En el caso del secado, la elevación de las temperaturas para conseguir el secado, dado el alto porcentaje de humedad, deteriora la calidad del aceite, con graves dificultades para su posterior proceso de refinación. En el caso del almacenamiento, se necesitan grandes balsas debido a su estado semi-líquido. En el caso del transporte, éste debe hacerse con bañeras con los siguientes riesgos en la carretera por posibles derrames.

2. Escaso control: ya que apenas se tienen controles visuales en el manejo de la almazara, al desaparecer determinadas referencias que en el tres fases eran esenciales (tamices de alpechines y salidas de la C.V. de alpechines).

3. Adecuación a los frutos: al tener que adecuarse el manejo de las máquinas a frutos con diferentes características, al quedar suprimido un elemento importante de regulación como es el agua de inyección.

En efecto, al tratar la teoría de centrifugación, al no fluidificar la pasta en el sistema de dos fases, el espesor de la fase alpechín es notablemente menor que en el de tres fases. Cuando la aceituna tiene poca humedad, el espesor de esta fase alpechín puede ser muy reducido, y se corre el riesgo de que parte de la fracción aceite pueda ser arrastrada con el orujo.

Este es un aspecto en que existen importantes diferencias entre los dos sistemas. En tres fases, como han puesto de manifiesto algunos autores, aceitunas de alta humedad son más difíciles de trabajar, obteniéndose mayores pérdidas globales de aceite en los subproductos. En la elaboración de estos suelen ofrecer buenos resultados el uso de coadyuvantes tecnológicos. En dos fases, las aceitunas de alta humedad ofrecen menos problemas en su elaboración salvo si presentan pastas difíciles, y también suelen ofrecer buenos resultados el uso de coadyuvantes tecnológicos.

9.2.3. Rendimiento industrial

Se analizará para ello las pérdidas de aceite que se producen en el sistema de tres fases. En una aceituna tipo, de la variedad Picual, siempre y cuando se trabaje con cierto esmero, puede estimarse la producción y características de los subproductos como sigue:

Orujo:

Producción: 49-51 kg. por 100 kg. de aceituna.

Humedad: 47-50 %.

R. Graso sobre húmedo: 2,9-3,3%

R. Graso sobre seco: 5,47-6,60 %

Alpechín:

Producción: 100-110 kg. por 100 kg. de aceituna.

Humedad: 90-92%

R. Graso sobre húmedo: 0,25-0,45 %

Descargas de las Centrífugas verticales (aceite y alpechín):

Grasa: 0,25-0,30 kg. de aceite por 100 kg. de aceituna.

Ello nos daría unas pérdidas de grasa de 1,90 a 2,45 kg. de aceite por cada 100 kg. de aceituna (no se consideran otras pérdidas, debidas al lavado de la aceituna, atrojado, etc.).

En el sistema de dos fases, hay un solo subproducto importante, y la inmensa mayoría de las pérdidas de aceite que se produzcan irán en éste, por lo que el contenido graso del orujo, expresado sobre materia seca (R. Graso/seco) es un buen parámetro para cuantificar las pérdidas en el proceso. En efecto, la producción y características del resto de los efluentes en el sistema de dos fases son:

Agua de lavado de aceites:

Producción: 20-25 kg. por 100 kg. de aceituna.

Humedad: 99-99,8 %.

Rg. Graso sobre húmedo: 0,02-0,1 %.

Descargas de la Centrífuga Vertical (aceite):

Grasa: 0,15-0,20 kg. aceite por 100 kg. aceituna.

La suma de estos dos conceptos, nos daría unas pérdidas de grasa de 0,15 a 0,25 kg. de aceite por cada 100 kg. de aceituna.

En consecuencia, para que el sistema de dos fases sea neutro respecto al de tres fases, las pérdidas que podrían producirse en el orujo deberían estar comprendidas entre 1,75 y 2,20 kg. de aceite por 100 kg. de aceituna, lo que referido a materia seca del orujo nos daría un intervalo de 5,60-7,10 %. Este intervalo del 5,6-7,10 % del Rg Graso/seco del orujo, es el que debe servir de referencia de buen funcionamiento del sistema de 2 fases.

Para ello y basándose en un estudio llevado a cabo en almazaras con la variedad Picual durante las campañas 92-93 y 93-94 se llegó a las siguientes conclusiones:

- ❑ El R. Graso/seco medio del orujo fue del 6,69 %, comprendido en el intervalo de referencia de un buen funcionamiento.
- ❑ El R. Graso/seco del 56% de almazaras ha estado por debajo del 7% y sólo el 16% ha estado por encima del 7,4 %.

En resumen, puede afirmarse que en la variedad Picual, no existen pérdidas adicionales en la elaboración en dos fases frente al tradicional en tres fases. Incluso con un adecuado manejo puede superar al de tres fases. Algunos autores han llegado a alcanzar en dos fases un rendimiento satisfactorio (86,1 % de extractabilidad) incluso superior al proporcionado por el decanter de tres fases (85,5 %). Sólo con algunas variedades como la Hojiblanca se obtiene un rendimiento favorable en el sistema de tres fases.

Por último y como parámetros orientativos mostramos los datos obtenidos por Luciano Di Giovacchino (OLIVAE nº 63 – Octubre 1996) acerca de los rendimientos y características de los subproductos obtenidos elaborando las aceitunas con los decantadores de 2 y 3 fases durante la campaña oleícola 1993-94:

Tabla 9.5 Rendimientos de los subproductos

Determinaciones	Decantador de 2 fases	Decantador de 3 fases
Rendimiento (%)	86,1 a	85,1 a
Orujo		
Cantidad (kg/100Kg aceitunas)	72,5 a	50,7 b
Agua (%)	57,5 a	52,7 b
Aceite (%)	3,16 a	3,18 a
Aceite (% s/m.s.)	7,44 a	6,68 a
Aceite (kg/100 kg aceitunas)	2,28 a	1,60 b
Orujo seco (kg/100 kg aceitunas)	30,7 a	23,9 b
Alpechines		
Cantidad (litros/100 kg aceitunas)	8,3 A	97,2 B
Aceite (g/l)	13,4 a	12,6 a
Aceite (kg/100 kg aceitunas)	0,14 A	1,20 B
Residuo seco (kg/100 kg aceitunas)	1,2 A	8,3 B
Aceite en los subproductos (kg/100 kg aceitunas)	2,42 a	2,80 a

Los valores seguidos de letras iguales no son estadísticamente diferentes para $P < 0,05$.

9.2.4. Calidad del aceite

Durante las campañas 92/93 y 93/94 se realizaron en la variedad Picual extracciones de aceite por ambos sistemas. Es de resaltar que, en cada época, tanto el tipo de aceituna como las condiciones de trabajo han sido homogéneas en cada una de las extracciones. Estos datos, al representar distintas épocas del año de dos campañas cualquiera (enero y marzo), nos servirán como referencia en los distintos cálculos a realizar en el proceso.

La campaña 93/94 se caracterizó por sus aceites suaves, poco amargos y con un bajo contenido en polifenoles y estabilidad, mientras que los de la siguiente campaña fueron más normales y pueden ser considerados característicos de la variedad Picual. Los datos medios de las determinaciones físico-químicas de cada año se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 9.6 Determinaciones físico-químicas

ÍNDICE	Campaña 92-93		Campaña 93-94	
	2 F	3 F	2 F	3 F
Grado de acidez	0,29	0,39	0,17	0,13
I. Peróxidos (meq. O ₂ /kg.)	9,39	8,66	6,15	6,66
K ₂₇₀	0,10	0,09	0,13	0,11
K ₂₃₂	1,42	1,35	1,59	1,46
Polifenoles (ppm ac. Cafeico)	202	132	590	414
K ₂₂₅	0,19	0,13	0,40	0,28
Estabilidad (100°C)	60,80	45,73	99,20	69,28

Como puede apreciarse, no existen diferencias en el grado de acidez, I. de Peróxidos, K₂₇₀ y K₂₃₂. Sin embargo al no hacerse adición de agua, el contenido en polifenoles es mayor en dos fases, así como los parámetros relacionados con el anterior: K₂₂₅ (amargor) y estabilidad (resistencia al enranciamiento).

En la siguiente tabla se indica la composición en ácidos grasos, esteroides y alcoholes de los aceites obtenidos por dos y tres fases. Como se aprecia no existen diferencias entre ellos significativas:

Tabla 9.7 Composición según sistema de extracción

ÍNDICE	Dos Fases	Tres Fases
Ácidos grasos:		
C 14:0 mirístico	0,01	0,01
C 16:0 palmítico	10,22	10,26
C 16:1 palmitoléico	0,92	0,91

C 17:0 margárico	0,05	0,05
C 17:1 margaroléico	0,098	0,098
C 18:0 esteárico	4,22	4,22
C 18:1 oléico	78,94	78,71
C 18:2 linoléico	4,02	4,07
C 18:3 linolénico	0,67	0,67
C 20:0 aráquico	0,38	0,38
C 20:1 gadoléico	0,23	0,23
C 22:0 behénico	0,09	0,09
Isómeros trans:		
C 18:1 T	0,030	0,030
C 18:2 T + C 18:3 T	0,016	0,016
ÍNDICE	Dos Fases	Tres Fases
Esteroles:		
Colesterol	0,5	0,5
Brasicasterol	0,2	0,2
Campesterol	3,56	3,58
Estigmasterol	0,854	0,946
Beta-sitosterol	94,97	94,82
Delta-7-estigmaesterol	0,31	0,31
Delta-7-avenasterol	0,29	0,32
Esteroles totales p.p.m.	1.346	1.362
Eritrodiol+uvaol	1,42	1,34
Alcoholes alifáticos p.p.m.		
C 22	17,56	17,42
C 24	24,78	24,00
C 26	43,88	44,10
C 28	13,76	14,56

Alcoholes triterpénicos p.p.m.	815,2	775
Cicloartenol	25,06	25,44
24-metilen-cicloartenol	74,94	74,56

La valoración organoléptica realizada por el método del Panel Test, presenta notables diferencias en cada uno de los años. Así mientras en la campaña 92/93 los aceites procedentes de dos fases tienen siempre una puntuación superior y son preferidos a los de tres fases, en la campaña 93/94 las puntuaciones son muy similares y no hay un criterio de preferencia por uno u otro aceite. Esto puede ser debido a que en la primera campaña hubo importantes diferencias en la intensidad de los atributos, especialmente el flavor frutado y verde, mientras que en la segunda campaña las diferencias de intensidad en estos atributos han sido muy pequeñas. Se ha mantenido en las dos campañas la mayor intensidad de flavor amargo y picante de los aceites de dos fases, mientras son más dulces los de tres fases.

Es de destacar por último que en los aceites de la última época tienen una mayor puntuación cuando se elaboran en dos fases. En esta época la puntuación es inferior a 7, lo que indica la presencia leve de algunos defectos, que se palian cuando se elabora en dos fases.

9.3. ELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Una vez analizadas las diferentes formas de extraer aceite considero que la extracción por el procedimiento tradicional de prensas no es viable desde el momento que no permite trabajar con continuidad, disminuyendo los tiempos de operación, lo cual revierte en un empeoramiento de la calidad de nuestro aceite, ya que además es un procedimiento que requiere un extremo cuidado para su limpieza. Todo ello empaña otras posibles ventajas tales como la reducción de superficie ocupada, menores inversiones en instalación o consumo eléctrico,....

Si además consideramos el resto de desventajas de este sistema y el hecho de que se haya quedado ya obsoleto, con apenas producción de maquinaria para el mismo, se entiende pues la desestimación del mismo como alternativa.

Por tanto las alternativas con las que jugaremos serán todas de un proceso continuo. En concreto serán las siguientes:

- ☐ Sistema continuo de extracción en tres fases.
- ☐ Sistema continuo de extracción en dos fases.

- Sistema continuo de extracción en dos fases con repaso de orujo.

La elección de estas alternativas tiene su explicación. En primer lugar y aunque parece que en la actualidad el sistema de dos fases ha desbancado al de tres fases, son hoy todavía muchas las voces que están a su favor, sobre todo en el sector de las orujeras que ven con mejores ojos el orujo de tres fases que el de dos, y abogan por la continuación en la investigación sobre el problema del alpechín.

A continuación trataremos el sistema de dos fases ya que es el que actualmente triunfa, pues presenta múltiples ventajas de todo tipo sobre el de tres fases (medioambiental, de espacio, económico), lo cual justificaremos numéricamente.

Por último se considera una variante de la alternativa anterior. Hoy día y de forma creciente se está implantando este método en nuestras almazaras. El repaso consiste en la centrifugación del orujo del decánter de dos fases. Esta segunda centrifugación puede hacerse en dos o tres fases, sin embargo se considera en dos fases en base a los resultados obtenidos en un trabajo llevado a cabo en una cooperativa de Málaga donde se observó una mayor recuperación de aceite en el sistema de dos fases.

La calificación de los aceites procedentes de esta segunda centrifugación es un punto importante a considerar. El contenido en alcoholes grasos superiores y en eritrodiol+uvaol, indican una cierta alteración del aceite. Lógicamente a medida que se retrasa la extracción, la subida de éstos índices analíticos es mayor, apareciendo problemas de ceras cuando el orujo permanece una semana en espera de ser procesado.

Una variante de la doble centrifugación es efectuarla sólo con la pulpa. Con ello se consigue por un lado separar hueso, de mayor poder calorífico, y por otro disminuir las necesidades del decánter, al someterse a doble centrifugación sólo el 75% del orujo (otras ventajas adicionales serían reducir el desgaste del decánter,...). Este repaso de orujo implica nuevas inversiones, gastos de elaboración,...; la decisión de poner o no repaso de orujo será pues económica. No obstante y como cifra significativa valga decir que en la gran instalación oleícola de El Tejar (Córdoba) sobre el total de orujo recibido, el 95% fue de dos fases, con una humedad media del 65%, cantidad que en un 50% había sido repasada en las almazaras de procedencia. De hecho en las almazaras más eficientes se ha llegado a orujos de menos de un 1% en grasa y que por debajo de 1,5% va habiendo cada vez más; la media general ha estado en torno al 2,5% pero el descenso de esta media es progresivo cada campaña y no sería de extrañar que en poco tiempo estuviera por debajo del 2%.

Para caracterizar estos aceites de segunda centrifugación se considera el informe presentado por J. Alba Mendoza et al. (Grasas y aceites, Volumen 47 Fascículo 3). En primer lugar conviene definir las diferentes formas de realizar este aprovechamiento. En el caso de realizar este proceso, su nomenclatura debe ser “masa centrifugada” en lugar de orujo, reconociéndose que es la fracción sólida fresca procedente del decánter después de la primera centrifugación de la masa de aceitunas. La masa centrifugada puede seguir su elaboración en continuo, sin efectuar ningún reposo, someterse a batido o a cualquier otra operación similar de preparación, y ser nuevamente centrifugada. A este conjunto de operaciones se le denomina “segunda centrifugación en fresco”. Si la masa centrifugada permanece en reposo un tiempo indeterminado y después se somete a los procesos convencionales de preparación para una nueva centrifugación, a esta operación se le denomina entonces “segunda centrifugación almacenada”. El esquema de proceso sería tal que:

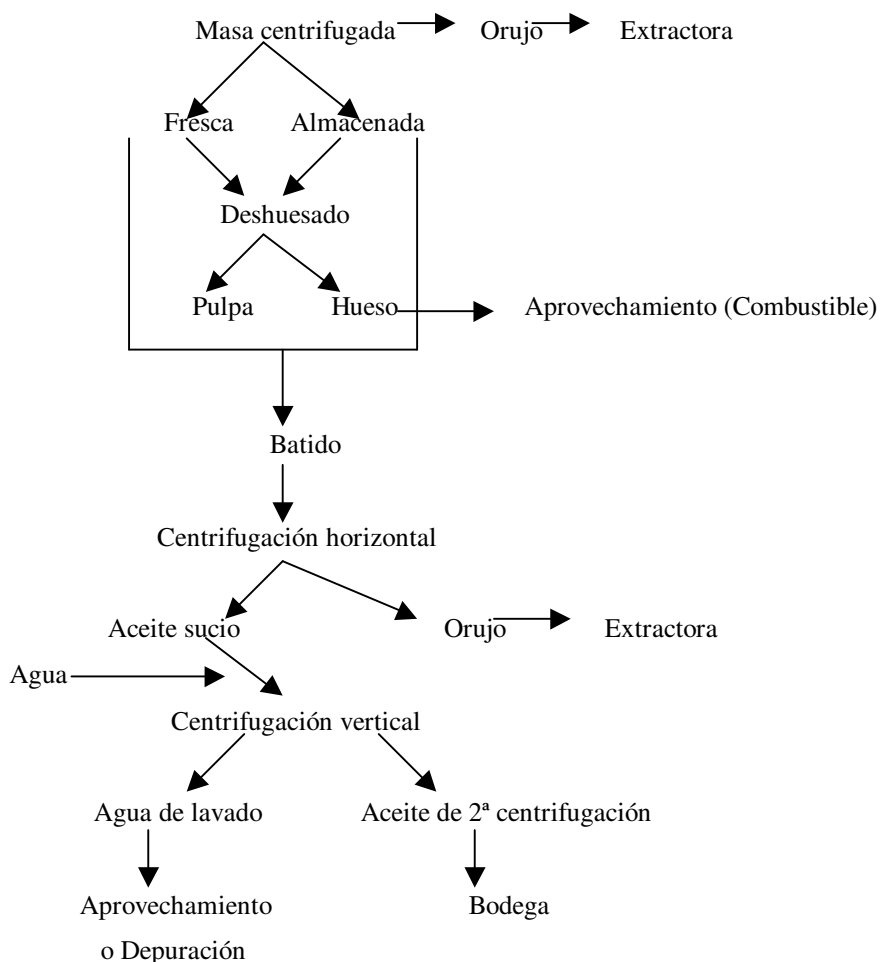


Figura 9.3 Segunda centrifugación

Según el trabajo dicho trabajo de investigación tras la segunda centrifugación en fresco se recupera aproximadamente un 30% de aceite. Este aceite presenta:

- ❑ Incremento de acidez e índice de peróxidos.
- ❑ Aumento en el K_{270} , en un 50% superior al límite de 0,25 establecido para aceites de oliva comestibles. Para el K_{232} , la subida no supera el límite de 3,7, máximo para aceite lampante.
- ❑ Incremento en los compuestos polares, ácidos grasos, triglicéridos oxidados y diglicéridos, indicativos de una determinada degradación.
- ❑ Aumento en los contenidos de Eritrodiol+uvaol.
- ❑ Reducción en el contenido de polifenoles totales, especialmente en nuestra variedad Picual.

Si comparásemos las características organolépticas de aceites de 1ª y 2ª centrifugación para la variedad Picual:

Tabla 9.8 Propiedades aceites 1ª y 2ª centrifugación

Olor		Sabor	
1ª	2ª fresco	1ª	2ª fresco
Frutado de aceitunas maduras, ligeramente a higuera, casi imperceptible a verde, fondo avinado.	Aceite viejo, sucio, madera, huesos, aceitunas secas.	Aceite de aceitunas maduras, amargo, picante, fondo avinado, muy escaso a metálico.	Aceite de aceitunas secas con fondo sucio, madera, hueso.

Además la puntuación organoléptica bajaría desde 5,8 a 3,3, con un color que de nuevo en la variedad Picual pasaría de 2/4 a 4/10.

Como conclusión del estudio se indica que la segunda centrifugación tiene aplicación cuando se obtengan masas centrifugadas poco agotadas. El aceite obtenido posee unas características que dependen de la variedad de aceituna y del estado de maduración y sanitario con que se elaboren. Además siempre que se realice es recomendable llevarla a cabo en fresco, no utilizando temperaturas elevadas durante el batido. Asimismo los aceites obtenidos no se mezclarán con los de 1ª centrifugación a no

ser que éstos sean deficientes. Por último decir que los aceites obtenidos de 2ª centrifugación pueden incluirse en la clasificación de aceites lampantes.

Así pues y una vez estimadas las diferentes alternativas de proceso se pasará a su estudio comparativo.

10. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

10.1. SISTEMA DE EXTRACCIÓN POR TRES FASES

10.1.1. Balance de materia

A la hora de poder llevar a cabo las diversas estimaciones del proceso será necesario realizar un cálculo de los distintos caudales másicos que tendremos a lo largo del proceso. Para ello nos hemos encontrado con la dificultad de encontrar información precisa par estimar los diferentes balances, ya que mucha bibliografía indica sólo la cantidad de agua,... a aportar pero no las características de los productos y subproductos. Sin embargo y como referencia para las tres alternativas se utilizará el trabajo llevado a cabo por José Alba Mendoza, perteneciente al Instituto de la Grasa y sus Derivados, C.S.I.C. (Sevilla) y publicado en las jornadas científico-técnicas de Expoliva 93. De su trabajo se toman los datos proporcionados por análisis a aceitunas de variedad Picual llevadas a cabo en diferentes momentos del año: 27 de Enero y 24 de Marzo de 1993; utilizaremos el valor medio de los cálculos como representativos de toda la campaña.

10.1.1.1. Aceituna Picual (Marzo)

Considerando que por cada línea de extracción entran 4166,67 kg/h de aceituna, habiendo de introducir como corrientes de agua $W_1=428,85$ l/h a $44,3$ °C, $W_2=1656,92$ l/h a $42,5$ °C y $W_3=66,46$ l/h a $37,9$ °C, se obtienen los siguientes resultados para cada línea:

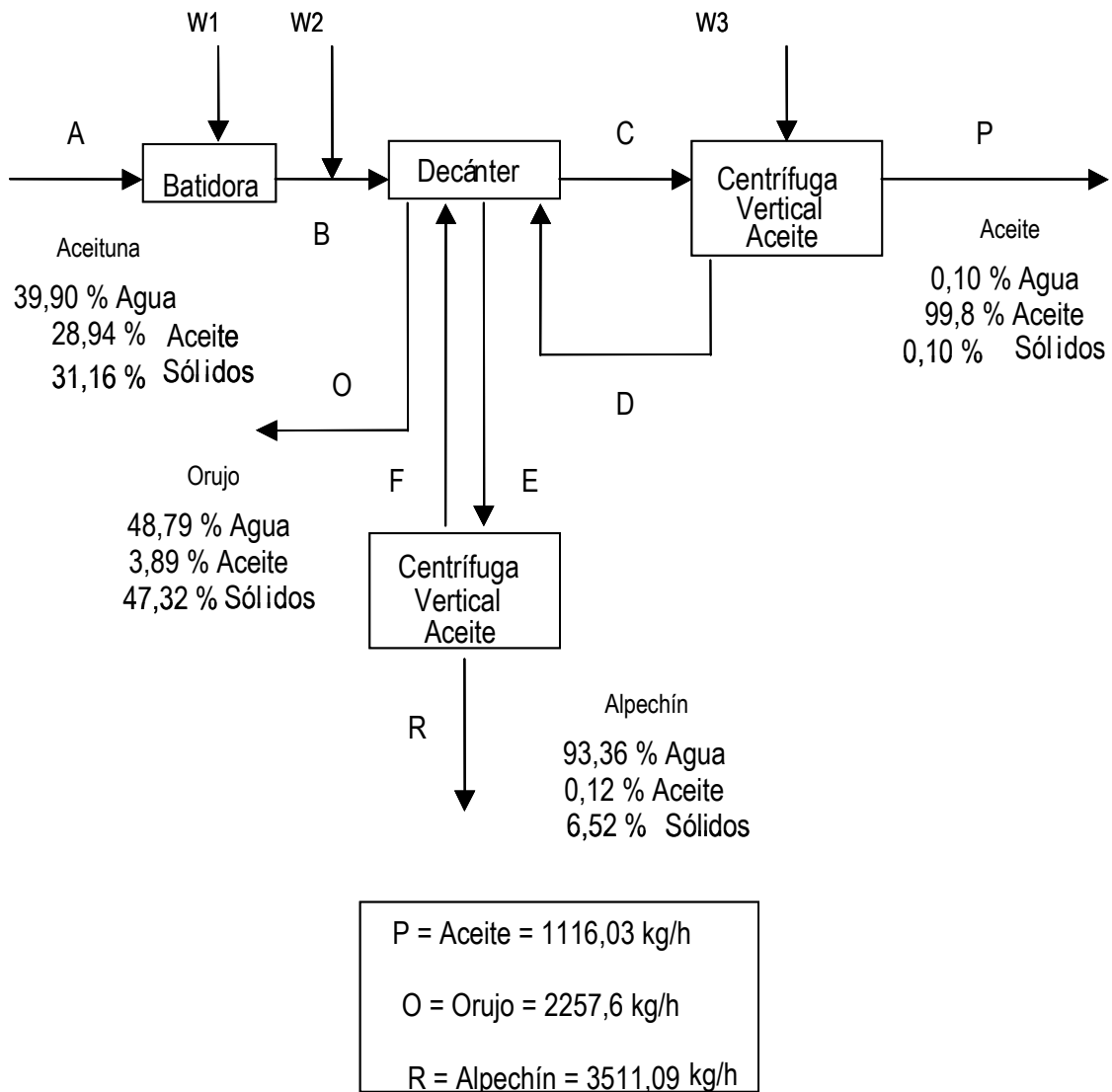


Figura 10.1 Balance de materia

10.1.1.2. Aceituna Picual (Enero)

Considerando que por cada línea de extracción entran 4166,67 kg/h de aceituna, habiendo de introducir como corrientes de agua $W1=0$ l/h, $W2=1720,88$ l/h a $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $W3=1365,95$ l/h a $35,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, se obtienen los siguientes resultados para cada línea:

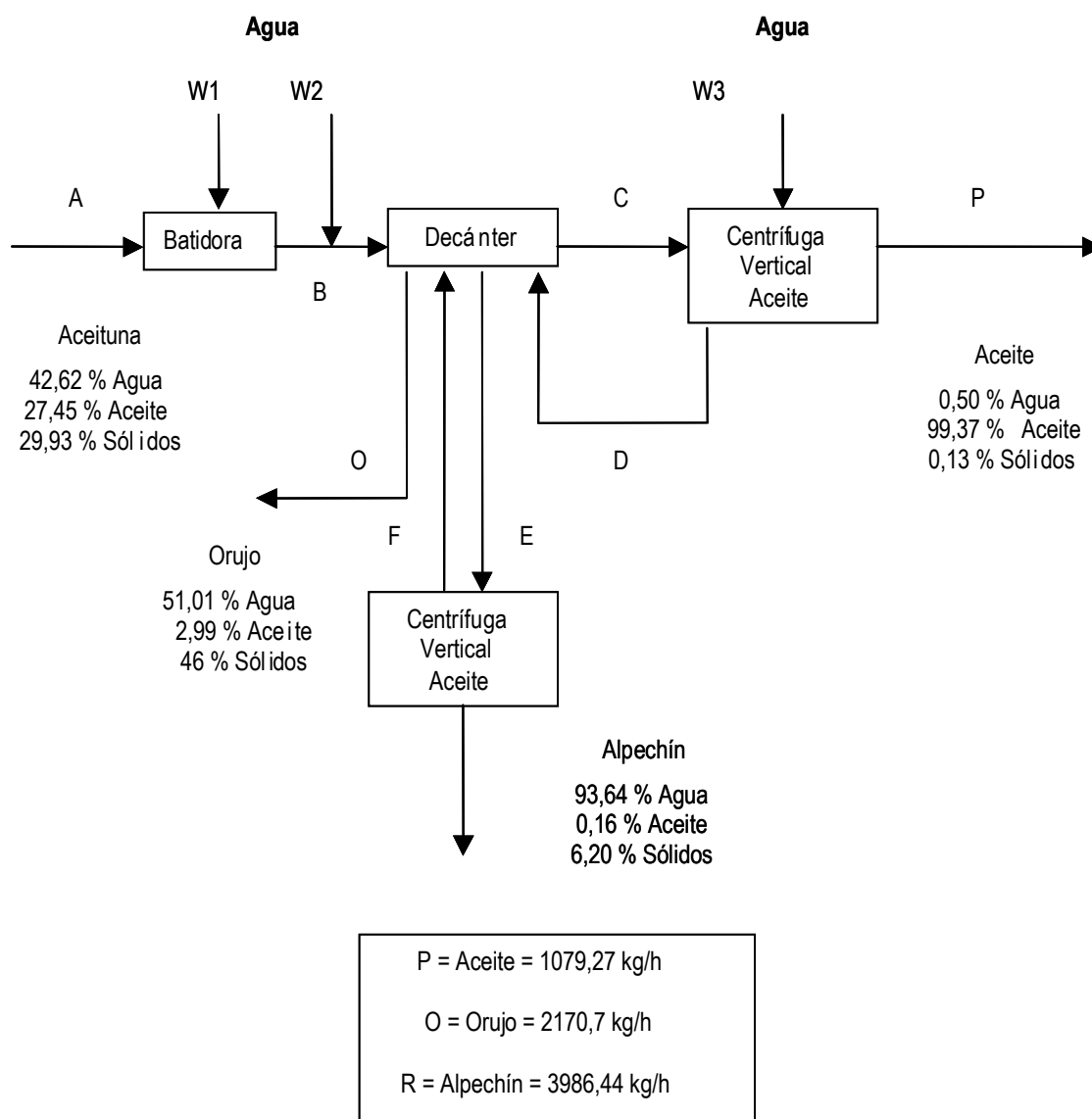


Figura 10.2 Balance de materia

Con estas dos muestras obtengo un valor intermedio de los productos y subproductos del proceso, ya que la aceituna variará a lo largo de la campaña con menores y mayores contenidos en agua lo cual obligará o no a introducir mayores cantidades de agua al proceso con el consiguiente gasto económico:

$$P = \frac{1116,03 + 1079,27}{2} = 1097,65 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ aceite}$$

$$O = \frac{2257,6 + 2170,7}{2} = 2214,15 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ orujo}$$

$$R = \frac{3511,09 + 3986,44}{2} = 3748,77 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ alpechín}$$

Estos valores son los valores medios obtenidos para cada línea de extracción, lo cual implica que para todo el proceso el resultado final será:

$$P = 1097,65 * 2 = 2195,3 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ aceite}$$

$$O = 2214,15 * 2 = 4428,3 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ orujo}$$

$$R = 3748,77 * 2 = 7497,53 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ alpechín}$$

10.1.2. Consumo de agua

Una vez que tenemos establecidos los caudales de agua a aportar y sabemos la temperatura a la que se añaden, podemos estimar sabiendo que disponemos de agua caliente a 60°C y de agua fría a 10 °C las cantidades de cada una que necesitaremos:

Como tenemos dos tipos diferentes de aceituna tomaremos el caudal máximo de W1, W2 y W3 de ambos a fin de garantizarnos tener cubiertos los requerimientos máximos de agua al proceso por cada línea:

$$W1 = 424,78 \text{ kg/h a } 44,3 \text{ °C} = 133,38 \text{ kg/h a } 10\text{°C} + 291,4 \text{ kg/h a } 60\text{°C}$$

$$W2 = 1642,40 \text{ kg/h a } 42,5 \text{ °C} = 574,84 \text{ kg/h a } 10\text{°C} + 1067,56 \text{ kg/h a } 60\text{°C}$$

$$W3 = 650,87 \text{ kg/h a } 37,9 \text{ °C} = 287,68 \text{ kg/h a } 10\text{°C} + 363,19 \text{ kg/h a } 60\text{°C}$$

De esta forma los consumos de agua se estiman en:

Agua Fría:

Agua de proceso $(133,38 + 574,84 + 287,68) * 2 = (995,9) * 2 = 1991,8 \text{ kg/h}$

Agua de autolavado de la Centrífuga Vertical $(12,5) * 4 = 50 \text{ kg/h}$

Agua de líneas de lavado 6000 l/día $\therefore 249,92 \text{ kg/h}$

Agua de limpieza en fábrica..... 2500 l/día $\therefore 104,14 \text{ kg/h}$

Agua de limpieza de material..... 3500 l/día $\therefore 145,79 \text{ kg/h}$

Total consumo de agua fría = 2541,65 kg/h

Agua Caliente:

Agua de proceso $(291,4 + 1067,56 + 363,19) * 2 = (1721,15) * 2 = 3444,3 \text{ kg/h}$

Agua de servicios y aseos 100 l/h $\therefore 98,32 \text{ kg/h}$

Total consumo de agua caliente = 3542,62 kg/h

Consumo de Agua Total:

Agua Fría..... 2541,65 kg/h.: 2542,41 l/h

Agua Caliente 3542,62 kg/h.: 3603,15 l/h

Total consumo de agua = 6084,27 kg/h .: 6145,56 l/h

10.1.3. Implantación general

Para ello recurrimos a la matriz de actividades la cual será común para las tres alternativas y que aparece en los anexos. A continuación se muestra una tabla con los requerimientos de espacio de cada actividad:

Tabla 10.1 Implantación

ACTIVIDAD	LARGO	ANCHO	SUPERFICIE
	m	m	m²
Bodega	70	19,5	1365,00
Área de lavado-recepción	28	27,5	770
Tolvas de recepción	15	10	150
Nave de Fabricación	23,3	13,85	322,705
Almacén de orujo	11,6	3,5	40,6
Sala de aclaradores	9,3	5	46,5
Jamileros	88,7	7,4	656,38
Depósito de fangos	14	4	56
Comedor	5	4	20
Almacén	5	4,55	22,75
Báscula	14	3	42
Oficinas-aseos-archivo	19,5	8	156
Aseos-vestuario de fábrica	5	3	15
Caldera	6,6	5	33

Tolva de orujillo	5	4	20
Almacén de orujillo	5	5	25
Deshuesadora	5	4,5	22,5
SUPERFICIE TOTAL			3763,44

Aparte de estos requerimientos se ha de considerar que el alpechín obtenido habrá de eliminarse de alguna manera. Si utilizásemos la alternativa de las balsas de aireación sabemos que tenemos 7497,53 kg/h de alpechín lo cual implicaría:

$$7497,53 \frac{\text{kg alpechín}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{campaña}} = 10.796.443 \text{ kg de alpechín}$$

Si se toma la densidad de 1,08 g/cm³ esto equivaldrá a 9993,71 m³. En bibliografía se establece que la superficie de estas balsa ha de estar entre 0 y 1 m. Si establecemos 0,75 m. necesitaríamos 13.328,94 m². Si además la superficie de las balsas suelen ocupar un 80% del total de la parcela, requeriríamos tener 16661,18 m² de terreno que habríamos de adquirir en la zona cercana de olivos al ser el precio más barato. El resto de aguas del proceso de lavado,... pueden bien reutilizarse en la planta o bien en el riego de olivos cercanos en las proporciones adecuadas, pues de lo contrario la superficie anterior aumentaría aún más.

Con estos requerimientos de espacio distribuiremos las diversas áreas en la superficie de la parcela. A la hora de llevar a cabo la distribución se ha de tener en cuenta que las parcelas en que estamos trabajando se hallan sujetas a las Ordenanzas Municipales de la ciudad de Jaén, donde se contempla que pertenecen a la ordenanza número 7 relativa al uso industrial, en un grado 2º.

Esto implica entre otras cosas que a la hora de llevar a cabo la distribución en planta se tendrán en cuenta una serie de retranqueos y consideraciones, las cuales se desarrollan el Anexo III.

10.1.4. Balance y consumo calorífico

Los aportes de energía al proceso provendrán por un lado de la necesidad de calentar agua de proceso desde 10°C estimados hasta 60°C requeridos. Por otro lado se utiliza agua caliente en baños y para calentar la masa de la termobatidora que tiene una capacidad calorífica de 0,7 kcal/h°C y que pasará de 10 a 50 °C (pues se pierde calor por contacto con el medio que está más frío). Finalmente consideraremos un 10% de

pérdidas, así como las necesidades para mantener a 18°C (que es la temperatura aconsejada) diversas estancias, considerando una temperatura exterior de 0°C.

No debemos olvidar que este es un cálculo aproximado a fin de orientarnos sólo en la toma de una decisión, ya que el cálculo de la calefacción es más complejo que todo esto.

Así pues con todas estas consideraciones los requerimientos necesarios serían:

Tabla 10.2 Requerimientos caloríficos de calefacción

CALEFACCIÓN DEL ANTEPROYECTO	PARED 1		PARED 2		PARED 3		PARED 4		TECHO		CALOR PERDIDO KCAL/H
	HABITACIONES	Lgt m	Ach m	Lgt m	Ach m	Lgt m	Ach m	Lgt m	Ach m	Lgt m	
BODEGA	19,5	7	19,5	7	70	7	70	7	70	19,5	70686,00
OFICINAS Y DEPENDENCIAS	19,5	3	19,5	3	8	3	8	3	19,5	8	8667,00
NAVE DE FÁBRICA	23,3	5,5	23,3	5,5	13,85	5,5	13,85	5,5	23,3	13,85	19746,59
ACLARADORES	9,3	5,5	9,3	5,5	5	5,5	5	5,5	9,3	5	5502,60
COMEDOR	5	3	5	3	4	3	4	3	5	4	1998,00
CASETA DE PATIO	5,5	3	5,5	3	5,5	2	5,5	2	3	2	1647,00
ASEOS FÁBRICA	5	3	5	3	3	3	3	3	5	3	1701,00
TOTAL											109948,19

Tabla 10.3 Requerimiento calentamiento de agua

CALENTAMIENTO DE AGUA	CAUDAL kg/h	CALOR PERDIDO kcal/h
CONSUMO DE AGUA A 60°C	3444,3	172215
PÉRDIDAS (10%)		17221,5
TERMOBATIDORAS	8333,33	233333,24
AGUA DE BAÑOS	98,32	4916
TOTAL		427685,74

De esta forma se requerirán **537633,93 kcal/h**, o sea, la suma de ambos caudales caloríficos. Si consultamos en catálogos de calefacción requeriremos una caldera de **550.000 Kcal/h**.

10.1.5. Consumo eléctrico

Igualmente será necesario para establecer los costes la cuantía del consumo eléctrico. En este caso y tomando la potencia de los principales equipos se obtiene:

Tabla 10.4 Consumo eléctrico

EQUIPO	Potencia /unidad	N. de unidades	POTENCIA TOTAL CV
3 Líneas de recepción			
Cinta de 17mx600mm	4	3	12
Cinta de 9mx600mm	2	3	6
Cinta de 24mx600mm	6	2	12
Cinta de 18mx600mm	4	2	8
Cinta de 20mx600mm	4	1	4
Cinta de 5mx600mm	3	1	3
Cinta de 10mx600mm	4	1	4
Cinta de 12mx600mm	2	2	4
Limpiadora	9	3	27
Despalilladora	1,75	3	5,25
Lavadora	7,5	3	22,5
2 Sistemas Continuos 100 tm/ud.			0
Tolva y elevador de aceituna	2	2	4
Molino triturador	43	2	86
Batidora de 3 cuerpos	9	2	18
Bomba de Masa	3	2	6
Decánter Horizontal	41	2	82
Vibro Filtro	0,5	2	1
Transportador de Orujo	2	2	4

Bomba de Trasiego de Caldos	2	4	8
Centrífuga Vertical	17	4	68
Depósito Receptor de Aceite	1,25	2	2,5
Puente Grúa de 2,5 Tm.	10	1	10
Quemador orujillo	1	1	1
Bomba trasiego de aceite	7,5	2	15
Bomba trasiego de jamila a balsas	2	1	2
Bomba trasiego de fangos	2	1	2
Deshuesadora	50	1	50
CONSUMO TOTAL			467,25

De esta forma se tiene:

$$467,25 \text{ CV} \times 0,736 \frac{\text{Kw}}{\text{CV}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{año}} = 495210 \frac{\text{Kw-h}}{\text{año}}$$

lo cual podemos sumar a la cantidad de 1200 Kw-h/año establecida para el alumbrado, resultando:

$$\text{Consumo Total} = 496410 \frac{\text{Kwh}}{\text{año}}$$

10.1.6. Estimación económica

Se estimará de acuerdo con lo indicado en el Anexo IV. Para ello es necesario determinar el importe de la maquinaria a utilizar para este sistema de extracción:

10.1.6.1. Maquinaria

Para esta alternativa la maquinaria se estima en:

Tabla 10.5 Maquinaria (€)

Maquinaria	IPRI inicial	IPRI final	Exponente b	Tamaño Inicial	Tamaño Final	Precio Inicial	Precio Final	Unid.	Precio Total
Báscula 50 Tm.	81,08	102,25	0,54	1	1	23.896,75	30.138,28	1	30.138
Tolva recepción con rejilla	81,08	102,25	0,54	1	1	2.181,29	2.751,02	3	8.253
Limpiadora 25/30 Tm/h	81,08	102,25	0,54	1	1	10.981,38	13.849,57	3	41.549
Despalillado ra 25/30 Tm/h	81,08	102,25	0,54	1	1	4.991,53	6.295,26	3	18.886
Lavadora 25/30 Tm/h	81,08	102,25	0,54	1	1	13.976,30	17.626,72	3	52.880
Pesadora electrónica	81,08	102,25	0,54	1	1	12.578,67	15.864,05	3	47.592
Cinta de 17mx600m m	81,08	102,25	0,54	1	1	3.480,56	4.389,64	3	13.169
Cinta de 9mx600mm	81,08	102,25	0,54	1	1	1.843,04	2.324,41	3	6.973
Cinta de 24mx600m m	81,08	102,25	0,54	17	24	5.051,18	7.674,39	2	15.349
Cinta de 18mx600m m	81,08	102,25	0,54	17	18	3.702,19	4.815,52	2	9.631
Cinta de 20mx600m	81,08	102,25	0,54	17	20	4.148,37	5.711,76	1	5.712

Anexo de estudio de mercado y de alternativas

m									
Cinta de 5mx600mm	81,08	102,25	0,54	4	5	1.042,14	1.482,65	1	1.483
Cinta de 10mx600m	81,08	102,25	0,54	9	10	2.065,15	2.757,03	1	2.757
m									
Cinta de 12mx600m	81,08	102,25	0,54	9	12	2.514,59	3.704,37	2	7.409
m									
Tolva recepción 80 Tm 5x5	81,08	102,25	0,54	20	25	11.597,24	16.388,99	6	98.334
Línea de extracción	81,08	102,25	0,54	1	1	266.215,18	335.747,13	2	671.494
Puente-Grúa de 2,5 Tm.	81,08	102,25	0,54	5	3	10.675,86	9.260,33	1	9.260
Depósito 50 Tm	81,08	102,25	0,54	1	1	7.185,65	9.062,44	64	579.996
Maquinaria calefacción	81,08	102,25	0,54	650.000	550.000	27.424,90	31.604,37	1	31.604
Deshuesadora	81,08	102,25	0,54	1	1	15.931,17	20.092,18	1	20.092
Depósitos aclaradores	81,08	102,25	0,40	1	1	20.000,11	25.223,88	3	75.672
SUMA									1.748.233
TOTAL									

10.1.6.2. Determinación de la inversión

Una vez que se ha establecido el importe de la maquinaria para esta alternativa pasamos a determinar la inversión en base a los criterios establecidos en el Anexo IV:

a) Capital Fijo

Para esta alternativa los requerimientos de terreno y solares son:

Tabla 10.6 Terreno

Terreno	Superficie m²
solares	10.141,67
oficina	156,00
naves y obra	2.645,44
olivar	16.661,18

Por tanto las necesidades de capital fijo ascenderán a:

Tabla 10.7 Capital fijo

CONCEPTO	IMPORTE, €
Maquinaria y aparatos	1.748.233,43
Instalación de maquinaria y aparatos	349.646,69
Tuberías	87.411,67
Instrumentación	174.823,34
Aislamientos	122.376,34
Instalación eléctrica	174.823,34
Edificios	
Oficina	85.800,00
Naves y obra	462.951,13
Terrenos	
Solares	1.216.999,96
Olivar	49.983,54
Servicios auxiliares	262.235,01
CAPITAL FÍSICO	4.735.284,44
Proyecto	104.049,03
Dirección de obra	104.049,03

CAPITAL DIRECTO	4.943.382,50
Contratista	189.411,38
Imprevisto	473.528,44
CAPITAL INMOVILIZADO	5.606.322,32

b) Capital Circulante:

Para m1, coste de la materia prima, multiplicamos:

$$m1 = 0,658 \frac{\text{€}}{\text{kg aceituna}} \times \frac{8333,3 \text{ kg aceituna}}{2195,3 \text{ kg aceite}} = 2,498 \frac{\text{€ m. prima}}{\text{kg aceite}}$$

Para q, ritmo de fabricación:

$$q = 2195,3 \frac{\text{kg aceite}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 52687,2 \frac{\text{kg aceite}}{\text{día}}$$

Para V1, precio de venta del producto, se estima (véase en el apéndice IV) en 3,377 €/kg aceite, y por tanto M1, coste de fabricación del aceite, será $V1/1,5 = 2,251$ €/kg aceite.

Por último estimo f, ciclo fabril de fabricación, en 2 días, dado que durante un día permanece el aceite en la sala de aclaradores tras su fabricación.

Con estos datos se estima el capital circulante en:

Tabla 10.8 Capital circulante

CONCEPTO	VALOR, €
1. Materias primas y auxiliares	263.225,25
2. Materias en fabricación ("semiproductos")	118.598,89
3. Reserva de producto fabricado en almacén	3.557.966,62
4. Ventas pendientes de cobro a un mes vista	177.924,67
5. Disponible en caja y bancos	1.778.983,31
6. Pagos a proveedores a un mes vista	-3.948.378,77
TOTAL CAPITAL CIRCULANTE 1	1.948.319,97

Si en cambio lo hubiésemos estimado como un 20% del inmovilizado el capital circulante habría ascendido a **1.121.264,46 €**. Tomaremos sin embargo el anterior capital circulante calculado para la determinación del cálculo.

10.1.7. Estudio financiero y de rentabilidad

10.1.7.1. Estimación de los costes

Se calcularán en base a lo establecido en el Anexo IV y aparecerán reflejados en la cuenta de resultados que aparece más adelante, en la Tabla 10.9.

10.1.7.2. Estimación de los ingresos

Se refiere a los ingresos obtenidos por la venta de aceite, hueso y alpeorujo.

En cuanto al aceite tenemos en este caso una producción de 2195,3 kg/h, lo que a un precio de 3,377 €/kg representa en la campaña:

$$2195,3 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 3,377 \frac{\text{€}}{\text{kg}} = 10.675.480,46 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

Por otro lado del alpeorujo obtenido, el 60% constituirá la pulpa y el 40% restante el hueso, del cual nos quedaremos una parte para autoconsumo y el resto será igualmente vendido:

$$4428,3 \frac{\text{kg orujo}}{\text{h}} \times 0,6 \frac{\text{kg pulpa}}{\text{kg orujo}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 0,0036 \frac{\text{€}}{\text{kg pulpa}} = 30.608,41 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

Para la estimación de la venta de hueso hemos de tener en cuenta que la caldera consume diariamente 161 kg/h, con lo cual:

$$\left(4428,3 \frac{\text{kg orujo}}{\text{h}} \times 0,4 \frac{\text{kg hueso}}{\text{kg orujo}} - 161 \frac{\text{kg hueso}}{\text{h}} \right) \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 0,085 \frac{\text{€}}{\text{kg hueso}} = 197.103,17 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

10.1.7.3. Plan Financiero

Una vez analizada esta alternativa necesitamos un capital total suma del fijo y el circulante:

Capital Fijo 5.606.322,32 €.

Capital Circulante 1.948.319,97 €.

TOTAL..... **7.554.642,29 €.**

Se establece que la tercera parte será aportación propia, o sea,:

Aportación propia = 2.518.214,10 €.

En cuanto a las subvenciones que se especifican en el Anexo IV, los conceptos subvencionables son el capital físico, menos el importe de los terrenos comprados, lo que asciende a 3.468.300,95 €, a lo que añadimos un 12 % de gastos generales 331.719,46 €.

Subvencionable 3.468.300,95 €.

Gastos generales (12%) 416.196,11 €

TOTAL..... **3.884.497,06 €**

Subvención (40%) s. 3.884.497,06 € = 1.553.798,82 €

De esta forma nos quedan **3.482.629,37 €** que habremos de conseguir a través del mercado financiero.

10.1.7.4. Cuenta de Resultados

Con los datos anteriores y las consideraciones del Anexo IV llevamos a cabo la cuenta de resultados que aparece en la Tabla 10.9, como ya dijimos antes.

10.1.7.5. Plan de Tesorería

Igualmente para esta alternativa tendremos este cuadro que aparece en Tabla 10.10.

10.1.7.6. Rentabilidad. Cálculo del TIR

Para su estimación llevamos a cabo la determinación de la tasa interna de retorno sin financiación, dando para este caso un valor del **16,40 %**. Su análisis se hace en la Tabla 10.11.

Tabla 10.9 Cuenta de resultados

CUENTA DE RESULTADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS										
Ventas brutas:										
Aceite	10.675.480,46	10.995.744,87	11.325.617,22	11.665.385,74	12.015.347,31	12.375.807,73	12.747.081,96	13.129.494,42	13.523.379,25	13.929.080,63
Orujo	30.608,41	31.526,66	32.472,46	33.446,64	34.450,04	35.483,54	36.548,04	37.644,48	38.773,82	39.937,03
Hueso	197.103,17	203.016,27	209.106,75	215.379,96	221.841,35	228.496,59	235.351,49	242.412,04	249.684,40	257.174,93
Total	10.903.192,04	11.230.287,80	11.567.196,44	11.914.212,33	12.271.638,70	12.639.787,86	13.018.981,49	13.409.550,94	13.811.837,47	14.226.192,59
GASTOS										
Costes Directos:										
M1. Materias Primas	7.896.000,00	8.132.880,00	8.376.866,40	8.628.172,39	8.887.017,56	9.153.628,09	9.428.236,93	9.711.084,04	10.002.416,56	10.302.489,06
M2. Mano de Obra Directa	58.081,80	59.824,25	61.618,98	63.467,55	65.371,58	67.332,72	69.352,71	71.433,29	73.576,29	75.783,58
M3. Patentes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	7.954.081,80	8.192.704,25	8.438.485,38	8.691.639,94	8.952.389,14	9.220.960,82	9.497.589,64	9.782.517,33	10.075.992,85	10.378.272,63
Costes Indirectos:										
M4. Mano de Obra Indirecta	28.603,53	29.461,64	30.345,48	31.255,85	32.193,53	33.159,33	34.154,11	35.178,73	36.234,10	37.321,12
M5. Servicios Generales										
Agua	12.168,21	12.533,26	12.909,25	13.296,53	13.695,43	14.106,29	14.529,48	14.965,36	15.414,32	15.876,75
Electricidad	583.778,16	601.291,50	619.330,25	637.910,16	657.047,46	676.758,89	697.061,65	717.973,50	739.512,71	761.698,09
M6. Suministros	11.212,64	11.549,02	11.895,49	12.252,36	12.619,93	12.998,53	13.388,48	13.790,14	14.203,84	14.629,96
M7. Conservación (Mantenimiento)	112.126,45	115.490,24	118.954,95	122.523,60	126.199,30	129.985,28	133.884,84	137.901,39	142.038,43	146.299,58
M8. Laboratorio	22.247,19	22.914,61	23.602,04	24.310,11	25.039,41	25.790,59	26.564,31	27.361,24	28.182,07	29.027,54
M9. Envasado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M10. Expedición	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M11. Directivos y Técnicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M12. Amortización										
Obra Civil (4 %)	21.950,04	18.408,26	18.408,26	18.408,26	18.408,26	18.408,26	18.408,26	18.408,26	18.408,26	18.408,26
Maquinaria (10 %)	174.823,34	137.971,40	137.971,40	137.971,40	137.971,40	137.971,40	137.971,40	137.971,40	137.971,40	137.971,40
M13. Alquileres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M14. Impuestos										
I. sobre bienes inmuebles	28.411,71	29.264,06	30.141,98	31.046,24	31.977,63	32.936,95	33.925,06	34.942,82	35.991,10	37.070,83
I. sobre actividades económicas	2.296,55	2.365,45	2.410,97	2.465,20	2.520,62	2.576,66	2.633,65	2.691,49	2.750,28	2.810,06
M15. Seguros										
Obra Civil (2 %)	10.975,02	11.304,27	11.643,40	11.992,70	12.352,48	12.723,06	13.104,75	13.497,89	13.902,83	14.319,91
Maquinaria (3,25 %)	56.817,59	58.522,11	60.277,78	62.086,11	63.948,69	65.867,15	67.843,17	69.878,46	71.974,82	74.134,06
Total	1.065.410,43	1.051.075,81	1.078.891,26	1.107.068,51	1.136.106,14	1.166.030,40	1.267.617,16	1.227.518,13	1.259.652,28	1.292.750,46
Total sin amortización	868.637,04	894.696,15	922.511,60	950.688,85	979.726,48	1.009.650,74	1.111.237,50	1.071.138,47	1.103.272,62	1.136.370,80
Costes Generales:										
G1. Gastos Comerciales	346.848,69	357.254,15	367.971,78	379.010,93	390.381,26	402.092,70	414.155,48	426.580,14	439.377,54	452.558,87
G2. Gerencia	26.110,65	26.893,97	27.700,79	28.531,81	29.387,77	30.269,40	31.177,48	32.112,81	33.076,19	34.068,48
G4. Investigación y Servicios Técnicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	372.959,34	384.148,12	395.672,57	407.542,74	419.769,02	432.362,10	445.332,96	458.692,95	472.453,74	486.627,35
RESULTADO OPERATIVO	1.510.740,47	1.602.359,61	1.654.147,23	1.707.961,13	1.763.374,40	1.820.434,55	1.808.441,74	1.940.822,54	2.003.738,60	2.068.542,15
G3. GASTOS FINANCIEROS	156.718,32	109.702,83	97.513,62	85.324,42	73.135,22	60.946,01	48.756,81	36.567,61	24.378,41	12.189,20
OTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS	1.354.022,15	1.492.656,79	1.556.633,60	1.622.636,71	1.690.239,18	1.759.488,54	1.759.684,92	1.904.254,93	1.979.360,20	2.056.352,95
IMPUESTOS	473.907,75	522.429,88	544.821,76	567.922,85	591.583,71	615.820,99	615.889,72	666.489,23	692.776,07	719.723,53
BENEFICIO DISPONIBLE	880.114,40	970.226,91	1.011.811,84	1.054.713,86	1.098.655,47	1.143.667,55	1.143.795,20	1.237.765,70	1.286.584,13	1.336.629,42

Anexo de estudio de mercado y de alternativas

Tabla 10.10 Plan de tesorería

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS											
1. Explotación											
- Ventas	0,00	11.230.287,80	11.567.196,44	11.914.212,33	12.271.638,70	12.639.787,86	13.018.981,49	13.409.550,94	13.811.837,47	14.226.192,59	14.652.978,37
2. Patrimoniales											
- Capital	2.518.214,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Subvenciones	1.553.798,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Exigible											
- Medio y Largo Plazo	3.482.629,37	-348.262,94	-348.262,94	-348.262,94	-348.262,94	-348.262,94	-348.262,94	-348.262,94	-348.262,94	-348.262,94	-348.262,94
- Corto Plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL INGRESOS	7.554.642,29	10.882.024,86	11.218.933,50	11.565.949,39	11.923.375,76	12.291.524,92	12.670.718,56	13.061.288,00	13.463.574,53	13.877.929,65	14.304.715,43
PAGOS											
1. Costes de Ventas											
- Costes Directos	0,00	7.954.081,80	8.192.704,25	8.438.485,38	8.691.639,94	8.952.389,14	9.220.960,82	9.497.589,64	9.782.517,33	10.075.992,85	10.378.272,63
- Costes Indirectos*	0,00	868.637,04	894.696,15	922.511,60	950.688,85	979.726,48	1.009.650,74	1.111.237,50	1.071.138,47	1.103.272,62	1.136.370,80
- Gastos Generales	0,00	372.959,34	384.148,12	395.672,57	407.542,74	419.769,02	432.362,10	445.332,96	458.692,95	472.453,74	486.627,35
- Gastos Financieros	0,00	156.718,32	109.702,83	97.513,62	85.324,42	73.135,22	60.946,01	48.756,81	36.567,61	24.378,41	12.189,20
2. Inversiones	7.554.642,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Otros											
- Impuestos	0,00	1.204.707,75	1.275.153,88	1.320.127,48	1.366.487,74	1.414.105,55	1.463.018,48	1.488.503,14	1.565.281,05	1.618.531,64	1.673.251,77
TOTAL PAGOS	7.554.642,29	10.557.104,26	10.856.405,23	11.174.310,65	11.501.683,70	11.839.125,41	12.186.938,14	12.591.420,05	12.914.197,40	13.294.629,25	13.686.711,76
CAJA PERIODO	0,00	324.920,60	362.528,27	391.638,74	421.692,06	452.399,51	483.780,41	469.867,95	549.377,13	583.300,40	618.003,67
CAJA INICIAL	0,00	0,00	324.920,60	687.448,87	1.079.087,61	1.500.779,67	1.953.179,19	2.436.959,60	2.906.827,55	3.456.204,68	4.039.505,08
CAJA FINAL	0,00	324.920,60	687.448,87	1.079.087,61	1.500.779,67	1.953.179,19	2.436.959,60	2.906.827,55	3.456.204,68	4.039.505,08	4.657.508,76

Tabla 10.11 Rentabilidad

TIR SIN FINANCIACIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSION CAPITAL	7.554.642,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BENEFICIO DISPONIBLE	0,00	880.114,40	970.226,91	1.011.811,84	1.054.713,86	1.098.655,47	1.143.667,55	1.143.795,20	1.237.765,70	1.286.584,13	1.336.629,42
AMORTIZACIONES	0,00	196.773,38	156.379,66	156.379,66	156.379,66	156.379,66	156.379,66	156.379,66	156.379,66	156.379,66	156.379,66
INTERES CREDITOS	0,00	156.718,32	109.702,83	97.513,62	85.324,42	73.135,22	60.946,01	48.756,81	36.567,61	24.378,41	12.189,20
VALOR RESIDUAL											5.990.845,69
VALOR	-7.554.642,29	1.233.606,10	1.236.309,40	1.265.705,12	1.296.417,94	1.328.170,34	1.360.993,22	1.348.931,67	1.430.712,97	1.467.342,19	7.496.043,97

TIR = 16,40 %

10.2. SISTEMA DE EXTRACCIÓN POR DOS FASES

10.2.1. Balance de materia

De igual forma que antes se consideran dos aceitunas de diferentes características que reflejen distintas épocas de campaña:

10.2.1.1. Aceituna picual (Marzo)

Representamos el esquema del proceso, en el cual habremos de aportar en cada línea los siguientes caudales de agua $W1=398,36$ l/h a $43,7$ °C, $W2=323$ l/h a $42,7$ °C y $W3=616,39$ l/h a $35,9$ °C:

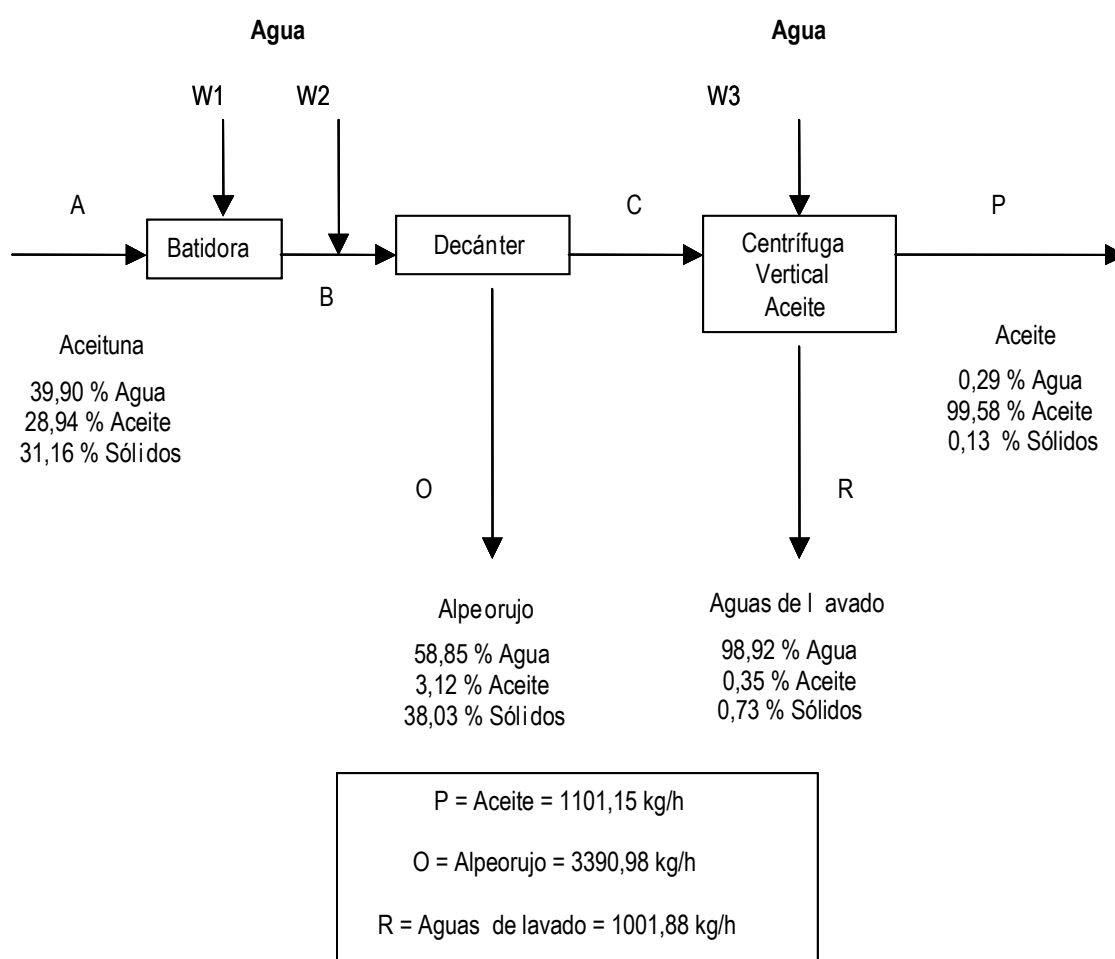


Figura 10.3 Balance de materia

10.2.1.2. Aceituna picual (Enero)

En este caso se añaden por cada línea de extracción los siguientes caudales $W1=0$, $W2=0$ y $W3=410,07$ l/h a $35,6$ °C y se obtiene:

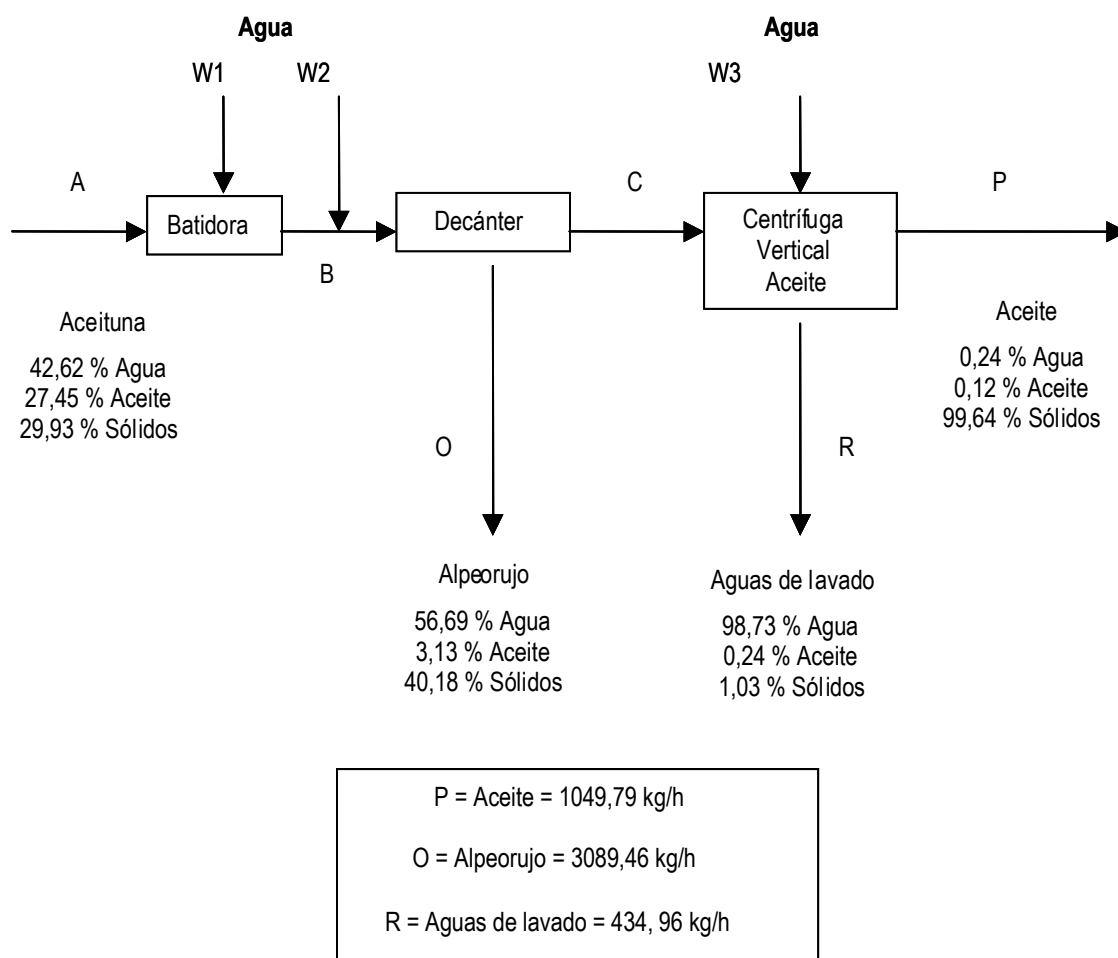


Figura 10.4 Balance de materia

Con estas dos muestras obtengo un valor intermedio de los productos y subproductos del proceso, ya que la aceituna variará a lo largo de la campaña con menores y mayores contenidos en agua lo cual obligará o no a introducir mayores cantidades de agua al proceso con el consiguiente gasto económico:

$$P = \frac{1101,15 + 1049,79}{2} = 1075,47 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ aceite}$$

$$O = \frac{3390,98 + 3089,46}{2} = 3240,22 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ alpeorujo}$$

$$R = \frac{1001,88 + 434,96}{2} = 718,42 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ aguas de lavado}$$

Estos valores son los valores medios obtenidos para cada línea de extracción, lo cual implica que para todo el proceso el resultado final será:

$$P = 1075,47 * 2 = 2150,94 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ aceite}$$

$$O = 3240,22 * 2 = 6480,44 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ alpeorujo}$$

$$R = 718,42 * 2 = 1436,84 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ alpechín}$$

10.2.2. Consumo de agua

Una vez establecidos los caudales de agua a aportar y sabiendo la temperatura a la que se añaden, podemos estimar las cantidades de cada una que necesitaremos, sabiendo que disponemos de agua caliente a 60°C y de agua fría a 10 °C:

Como tenemos dos tipos diferentes de aceituna tomaremos el caudal máximo de W1, W2 y W3 de ambos a fin de garantizarnos tener cubiertos los requerimientos máximos de agua al proceso:

$$W1 = 394,68 \text{ kg/h a } 43,7^\circ\text{C} = 128,67 \text{ kg/h a } 10^\circ\text{C} + 266,01 \text{ kg/h a } 60^\circ\text{C}$$

$$W2 = 320,14 \text{ kg/h a } 42,7^\circ\text{C} = 110,77 \text{ kg/h a } 10^\circ\text{C} + 209,37 \text{ kg/h a } 60^\circ\text{C}$$

$$W3 = 612,52 \text{ kg/h a } 35,9^\circ\text{C} = 295,23 \text{ kg/h a } 10^\circ\text{C} + 317,29 \text{ kg/h a } 60^\circ\text{C}$$

De esta forma los consumos de agua se estiman en:

Agua Fría:

$$\text{Agua de proceso} (128,67 + 110,77 + 295,23) * 2 = (534,67) * 2 = 1069,34 \text{ kg/h}$$

$$\text{Agua de autolavado de la Centrífuga Vertical} \dots\dots\dots (12,5) * 2 = 25 \text{ kg/h}$$

$$\text{Agua de líneas de lavado} \dots\dots\dots 6000 \text{ l/día} \therefore 249,92 \text{ kg/h}$$

$$\text{Agua de limpieza en fábrica} \dots\dots\dots 2500 \text{ l/día} \therefore 104,14 \text{ kg/h}$$

$$\text{Agua de limpieza de material} \dots\dots\dots 3500 \text{ l/día} \therefore 145,79 \text{ kg/h}$$

$$\text{Total consumo de agua fría} = 1594,19 \text{ kg/h}$$

Agua Caliente:

$$\text{Agua de proceso} (266,01 + 209,37 + 317,29) * 2 = (792,67) * 2 = 1585,34 \text{ kg/h}$$

$$\text{Agua de servicios y aseos} \dots\dots\dots 100 \text{ l/h} \therefore 98,32 \text{ kg/h}$$

Total consumo de agua caliente = 1683,66 kg/h

Consumo de Agua Total:

Agua Fría..... 1594,19 kg/h ∴ 1594,67 l/h

Agua Caliente 1683,66 kg/h ∴ 1712,43 l/h

Total consumo de agua = 3277,85 kg/h ∴ 3307,1 l/h

10.2.3. Implantación general

Para ello recurrimos a la matriz de actividades la cual será común para las tres alternativas y que aparece en los anexos. A continuación se muestra una tabla con los requerimientos de espacio de cada actividad:

Tabla 10.12 Implantación

ACTIVIDAD	LARGO m	ANCHO m	SUPERFICIE m ²
Bodega	70	19,5	1365,00
Área de lavado-recepción	28	27,5	770
Tolvas de recepción	15	10	150
Nave de Fabricación	17,9	13,85	247,915
Almacén de orujo	11,6	5	58
Sala de aclaradores	9,3	5	46,5
Jamileros	18,5	7,4	136,9
Depósito de fangos	14	4	56
Comedor	5	4	20
Almacén	5	4,55	22,75
Báscula	14	3	42
Oficinas-aseos-archivo	17,5	8	140
Aseos-vestuario de fábrica	5	3	15
Caldera	6,6	5	33
Tolva de orujillo	5	4	20

Almacén de orujillo	7	5	35
Deshuesadora	5	4,5	22,5
SUPERFICIE TOTAL			3180,57

Igual que la alternativa anterior se sigue produciendo residuos, en este caso aguas de lavado de centrífugas, en concreto 1436,84 kg/h, lo cual da:

$$1436,84 \frac{\text{kg alpechín}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{campaña}} = 2.069.049,6 \text{ kg de alpechín}$$

Si se toma la densidad de 1,08 g/cm³ esto equivaldrá a 1915,79 m³. En bibliografía se establece que la superficie de estas balsa ha de estar entre 0 y 1 m. Si establecemos 0,75 m. necesitaríamos 2554,38 m². Sin embargo, aquí se tiene una ventaja respecto al caso de tres fases y es que, al tener esta agua menos contaminantes, no sólo se puede utilizar para riego en las proporciones adecuadas sino que por su menor D.Q.O. se nos permite utilizar las balsas ya existentes que se hallan aproximadamente a 3 km.y que pertenecen a la otra almazara existente en la actualidad en el Polígono industrial. Su capacidad es de 10.080 m² x 0,75 m =7560 m³, lo cual es más que suficiente para las necesidades de las dos almazaras, al tener la otra de capacidad la mitad que la nuestra y trabajar asimismo con el sistema de dos fases. Por nuestra cuenta sin embargo correrían los gastos de limpieza anuales de dichas balsas de aireación. El resto de aguas del proceso de lavado,... pueden bien reutilizarse en la planta, o bien utilizarse en el riego de olivos cercanos en las proporciones adecuadas, pues de lo contrario la superficie anterior aumentaría aún más.

Con estos requerimientos de espacio distribuiremos las diversas áreas en la superficie de la parcela. A la hora de llevar a cabo la distribución hemos de tener en cuenta que las parcelas en que estamos trabajando se hallan sujetas a las Ordenanzas Municipales de la ciudad de Jaén, donde se contempla que pertenecen a la ordenanza número 7 relativa al uso industrial, en un grado 2º.

Esto implica entre otras cosas que a la hora de llevar a cabo la distribución en planta se ha de tener en cuenta una serie de retranqueos y consideraciones que se especifican en el Anexo III.

10.2.4. Balance y consumo calorífico

Llevando a cabo las mismas consideraciones que antes:

Tabla 10.13 Requerimientos caloríficos de calefacción

CALEFACCIÓN DEL ANTEPROYECTO	PARED 1		PARED 2		PARED 3		PARED 4		TECHO		CALOR PERDIDO KCAL/H
	Lgt m	Ach m	Lgt m	Ach m	Lgt m	Ach m	Lgt m	Ach m	Lgt m	Ach m	
HABITACIONES											
BODEGA	19,5	7	19,5	7	70	7	70	7	70	19,5	70686,00
OFICINAS Y DEPENDENCIAS	17,5	3	17,5	3	8	3	8	3	17,5	8	7911,00
NAVE DE FÁBRICA	17,9	5,5	17,9	5,5	13,85	5,5	13,85	5,5	17,9	13,85	16123,46
ACLARADORES	9,3	5,5	9,3	5,5	5	5,5	5	5,5	9,3	5	5502,60
COMEDOR	5	3	5	3	4	3	4	3	5	4	1998,00
CASETA DE PATIO	5,5	3	5,5	3	5,5	2	5,5	2	3	2	1647,00
ASEOS FÁBRICA	5	3	5	3	3	3	3	3	5	3	1701,00
TOTAL											105569,06

Tabla 10.14 Requerimiento calentamiento de agua

CALENTAMIENTO DE AGUA	CAUDAL kg/h	CALOR PERDIDO kcal/h
CONSUMO DE AGUA A 60°C	1585,34	79267
PÉRDIDAS (10%)		7926,7
TERMOBATIDORAS	8333,33	233333,24
AGUA DE BAÑOS	98,32	4916
TOTAL		325442,94

De esta forma se requerirán **431012,00 kcal/h**, o sea, la suma de ambos caudales caloríficos. Si consultamos en catálogos de calefacción requeriremos una caldera de **450.000 Kcal/h**.

10.2.5. Consumo eléctrico

Igualmente será necesario para establecer los costes la cuantía del consumo eléctrico. En este caso y tomando la potencia de los principales equipos tenemos que:

Tabla 10.15 Consumo eléctrico

EQUIPO	Potencia /unidad	N. de unidades	POTENCIA TOTAL CV
3 Líneas de recepción			
Cinta de 17mx600mm	4	3	12
Cinta de 9mx600mm	2	3	6
Cinta de 24mx600mm	6	2	12
Cinta de 18mx600mm	4	2	8
Cinta de 20mx600mm	4	1	4
Cinta de 5mx600mm	3	1	3
Cinta de 10mx600mm	4	1	4
Cinta de 12mx600mm	2	2	4
Limpiadora	9	3	27
Despalilladora	1,75	3	5,25
Lavadora	7,5	3	22,5
2 Sistemas Continuos 100 tm/ud.			0
Tolva y elevador de aceituna	2	2	4
Molino triturador	43	2	86
Batidora de 3 cuerpos	9	2	18
Bomba de Masa	3	2	6
Decánter Horizontal	41	2	82
Vibro Filtro	0,5	2	1
Transportador de Orujo	2	2	4
Bomba de Trasiego de Caldos	2	2	4
Centrífuga Vertical	17	2	34

Depósito Receptor de Aceite	1,25	2	2,5
Puente Grúa de 2,5 Tm.	10	1	10
Quemador orujillo	1	1	1
Bomba trasiego de aceite	7,5	2	15
Bomba trasiego de jamila a balsas	2	1	2
Bomba trasiego de fangos	2	1	2
Deshuesadora	50	1	50
CONSUMO TOTAL			429,25

De esta forma obtenemos:

$$429,25 \text{ CV} \times 0,736 \frac{\text{Kw}}{\text{CV}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{año}} = 454936 \frac{\text{Kw-h}}{\text{año}}$$

lo cual podemos sumar a la cantidad de 1200 Kw-h/año establecida para el alumbrado, resultando:

$$\text{Consumo Total} = 456136 \frac{\text{Kwh}}{\text{año}}$$

10.2.6. Estimación económica

Vamos a estimar de acuerdo con el anexo IV el importe de la maquinaria a utilizar para este sistema de extracción:

10.2.6.1. Maquinaria:

Para esta alternativa la maquinaria se estima en:

Tabla 10.16 Maquinaria

Maquinaria	IPRI inicial	IPRI final	Exponente b	Tamaño Inicial	Tamaño Final	Precio Inicial	Precio Final	Unid	Precio Total
Báscula 50 Tm.	81,08	102,25	0,55	1	1	23.959,37	30.217,24	1	30.217,24
Tolva recepción con rejilla	81,08	102,25	0,55	1	1	2.187,01	2.758,22	3	8.274,67
Limpiadora 25/30 Tm/h	81,08	102,25	0,55	1	1	10.981,38	13.849,57	3	41.548,71
Despalillado ra 25/30 Tm/h	81,08	102,25	0,55	1	1	4.991,53	6.295,26	3	18.885,78
Lavadora 25/30 Tm/h	81,08	102,25	0,55	1	1	13.976,30	17.626,72	3	52.880,17
Pesadora electrónica	81,08	102,25	0,55	1	1	12.578,67	15.864,05	3	47.592,16
Cinta de 17mx600m m	81,08	102,25	0,55	1	1	3.489,68	4.401,14	3	13.203,42
Cinta de 9mx600mm	81,08	102,25	0,55	1	1	1.847,87	2.330,50	3	6.991,51
Cinta de 24mx600m m	81,08	102,25	0,55	17	24	4.218,47	6.431,38	2	12.862,75
Cinta de 18mx600m m	81,08	102,25	0,55	17	18	3.601,13	4.686,74	2	9.373,49
Cinta de 20mx600m	81,08	102,25	0,55	17	20	3.815,97	5.262,65	1	5.262,65

Anexo de estudio de mercado y de alternativas

m									
Cinta de									
5mx600mm	81,08	102,25	0,55	4	5	928,33	1.323,67	1	1.323,67
Cinta de									
10mx600m	81,08	102,25	0,55	9	10	1.958,11	2.616,88	1	2.616,88
m									
Cinta de									
12mx600m	81,08	102,25	0,55	9	12	2.164,65	3.198,03	2	6.396,06
m									
Tolva									
recepción 80	81,08	102,25	0,55	20	25	10.398,92	14.726,55	6	88.359,28
Tm 5x5									
Línea de							293.778,7		
extracción	81,08	102,25	0,55	1	1	232.938,28	4	2	587.557,48
Puente-Grúa									
de 2,5 Tm.	81,08	102,25	0,55	5	3	15.455,58	13.313,68	1	13.313,68
Depósito 50									
Tm	81,08	102,25	0,55	1	1	7.123,80	8.984,44	64	575.004,24
Maquinaria									
calefacción	81,08	102,25	0,55	650.000	450.000	26.601,74	27.406,53	1	27.406,53
Deshuesado									
ra	81,08	102,25	0,55	1	1	15.972,91	20.144,83	1	20.144,83
Depósitos									
aclaradores	81,08	102,25	0,40	1	1	19.827,97	25.006,77	3	75.020,32
SUMA									1.644.235,52
TOTAL									

10.2.6.2. Determinación de la Inversión:

Una vez que hemos establecido el importe de la maquinaria para esta alternativa pasamos a determinar la inversión en base a los criterios establecidos en el Anexo IV:

a) Capital Fijo

Para esta alternativa los requerimientos de terreno y solares son:

Tabla 10.17 Terreno

Terreno	Superficie m²
solares	7.483,96
oficina	140,00
naves y obra	2.078,57
olivar	0,00

Por tanto las necesidades de capital fijo ascenderán a:

Tabla 10.18 Capital fijo

CONCEPTO	IMPORTE , €
Maquinaria y aparatos	1.644.235,52
Instalación de maquinaria y aparatos	328.847,10
Tuberías	82.211,78
Instrumentación	164.423,55
Aislamientos	115.096,49
Instalación eléctrica	164.423,55
Edificios	
Oficina	77.000,00
Naves y obra	363.748,88
Terrenos	
Solares	898.075,04
Olivar	0,00
Servicios auxiliares	246.635,33
CAPITAL FÍSICO	4.084.697,24
Proyecto	95.598,67
Dirección de obra	95.598,67

CAPITAL DIRECTO	4.275.894,58
Contratista	163.387,89
Imprevisto	408.469,72
CAPITAL INMOVILIZADO	4.847.752,19

b) Capital Circulante:

Para m1, coste de la materia prima, multiplicamos:

$$m1 = 0,658 \frac{\text{€}}{\text{kg aceituna}} \times \frac{8333,33 \text{ kg aceituna}}{2150,94 \text{ kg aceite}} = 2,549 \frac{\text{€ m. prima}}{\text{kg aceite}}$$

Para q, ritmo de fabricación:

$$q = 2150,94 \frac{\text{kg aceite}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 51622,56 \frac{\text{kg aceite}}{\text{día}}$$

Para V1, precio de venta del producto, se estima (véase en el apéndice IV) en 3,377 €/kg aceite, y por tanto M1, coste de fabricación del aceite, será $V1/1,5 = 2,251$ €/kg aceite.

Por último estimo f, ciclo fabril de fabricación, en 2 días, dado que durante un día permanece el aceite en la sala de aclaradores tras su fabricación.

Con estos datos se estima el capital circulante en:

Tabla 10.19 Capital circulante

CONCEPTO	VALOR €
1. Materias primas y auxiliares	263.171,81
2. Materias en fabricación ("semiproducidos")	116.202,38
3. Reserva de producto fabricado en almacén	3.486.071,48
4. Ventas pendientes de cobro a un mes vista	174.329,39
5. Disponible en caja y bancos	1.743.035,74
6. Pagos a proveedores a un mes vista	-3.947.577,16
TOTAL CAPITAL CIRCULANTE 1	1.835.233,63

Si en cambio lo hubiésemos estimado como un 20% del inmovilizado el capital circulante habría ascendido a **969.550,44 €**. Tomaremos sin embargo el anterior capital circulante calculado para la determinación del cálculo.

10.2.7. Estudio financiero y de rentabilidad

10.2.7.1. Estimación de los costes

Se calcularán en base a lo establecido en el apéndice IV y aparecerán reflejados en la cuenta de resultados que aparece más adelante, en la Tabla 10.20.

10.2.7.2. Estimación de los ingresos

Se refiere a los ingresos obtenidos por la venta de aceite, hueso y alpeorujo.

En cuanto al aceite tenemos en este caso una producción de 2150,94 kg/h, lo que a un precio de 3,377 €/kg representa en la campaña:

$$2150,94 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 3,377 \frac{\text{€}}{\text{kg}} = 10.459.763,11 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

Por otro lado del alpeorujo obtenido, el 60% constituirá la pulpa y el 40% restante el hueso, del cual nos quedaremos una parte para autoconsumo y el resto será igualmente vendido:

$$6480,44 \frac{\text{kg orujo}}{\text{h}} \times 0,6 \frac{\text{kg pulpa}}{\text{kg orujo}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 0,008 \frac{\text{€}}{\text{kg pulpa}} = 44.792,80 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

Para la estimación de la venta de hueso hemos de tener en cuenta que la caldera consume diariamente 161 kg/h, con lo cual:

$$\left(6480,44 \frac{\text{kg orujo}}{\text{h}} \times 0,4 \frac{\text{kg hueso}}{\text{kg orujo}} - 132 \frac{\text{kg hueso}}{\text{h}} \right) \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 0,085 \frac{\text{€}}{\text{kg hueso}} = 301.125,54 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

10.2.7.3. Plan Financiero

Una vez analizada esta alternativa necesitamos un capital total suma del fijo y el circulante:

Capital Fijo	4.847.752,19 €
Capital Circulante	1.835.233,63 €
TOTAL.....	6.682.985,82 €

Se establece que la tercera parte será aportación propia, o sea,:

$$\text{Aportación propia} = 2.227.661,94 \text{ €}$$

En cuanto a las subvenciones que se especifican en el anexo IV, los conceptos subvencionables son el capital físico, menos el importe de los terrenos comprados, lo que asciende a 3.186.622,20 €, a lo que añadimos un 12 % de gastos generales 382.394,67 €.

Subvencionable 3.186.622,20 €

Gastos generales (12%) 382.394,67 €

TOTAL..... 3.569.016,87 €

Subvención (40%) s. 3.569.016,87 € = 1.427.606,75 €

De esta forma nos quedan **3.027.717,13 €** que habremos de conseguir a través del mercado financiero.

10.2.7.4. Cuenta de Resultados

Con los datos anteriores y las consideraciones del apéndice IV llevamos a cabo la cuenta de resultados que aparece en la Tabla 10.20, como ya dijimos antes.

10.2.7.5. Plan de Tesorería

Igualmente para esta alternativa tendremos este cuadro que aparece en la Tabla 10.21.

10.2.7.6. Rentabilidad. Cálculo del TIR.

Para su estimación llevamos a cabo la determinación de la tasa interna de retorno sin financiación, dando para este caso un valor del **16,49 %**. Su análisis se hace en la Tabla 10.22

.

Anexo de estudio de mercado y de alternativas

Tabla 10.20 Cuenta de resultados

CUENTA DE RESULTADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS										
Ventas brutas:										
Aceite	10.459.763,11	10.773.556,00	11.096.762,68	11.429.665,56	11.772.555,53	12.125.732,20	12.489.504,16	12.864.189,29	13.250.114,97	13.647.618,42
Orujo	44.792,88	46.136,67	47.520,77	48.946,39	50.414,78	51.927,22	53.485,04	55.089,59	56.742,28	58.444,55
Hueso	301.125,54	310.159,31	319.464,09	329.048,01	338.919,45	349.087,03	359.559,64	370.346,43	381.456,82	392.900,53
Total	10.805.681,53	11.129.851,98	11.463.747,54	11.807.659,96	12.161.889,76	12.526.746,45	12.902.548,85	13.289.625,31	13.688.314,07	14.098.963,49
GASTOS										
Costes Directos:										
M1. Materias Primas	7.896.000,00	8.132.880,00	8.376.866,40	8.628.172,39	8.887.017,56	9.153.628,09	9.428.236,93	9.711.084,04	10.002.416,56	10.302.489,06
M2. Mano de Obra Directa	58.051,80	59.793,35	61.587,15	63.434,77	65.337,81	67.297,95	69.316,89	71.396,39	73.538,28	75.744,43
M3. Patentes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	7.954.051,80	8.192.673,35	8.438.453,55	8.691.607,16	8.952.355,38	9.220.926,04	9.497.553,82	9.782.480,43	10.075.954,85	10.378.233,49
Costes Indirectos:										
M4. Mano de Obra Indirecta	31.375,71	32.316,98	33.286,49	34.285,09	35.313,64	36.373,05	37.464,24	38.588,17	39.745,81	40.938,19
M5. Servicios Generales										
Agua	6.548,06	6.744,50	6.946,83	7.155,24	7.369,90	7.590,99	7.818,72	8.053,29	8.294,88	8.543,73
Electricidad	536.415,94	552.508,41	569.083,67	586.156,18	603.740,86	621.853,09	640.508,68	659.723,94	679.515,66	699.901,13
M6. Suministros	9.695,50	9.986,37	10.285,96	10.594,54	10.912,38	11.239,75	11.576,94	11.924,25	12.281,97	12.650,43
M7. Conservación (Mantenimiento)	96.955,04	99.863,70	102.859,61	105.945,39	109.123,76	112.397,47	115.769,39	119.242,47	122.819,75	126.504,34
M8. Laboratorio	24.403,33	25.135,43	25.889,49	26.666,18	27.466,16	28.290,15	29.138,85	30.013,02	30.913,41	31.840,81
M9. Envasado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M10. Expedición	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M11. Directivos y Técnicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M12. Amortización										
Obra Civil (4 %)	17.629,96	14.815,54	14.815,54	14.815,54	14.815,54	14.815,54	14.815,54	14.815,54	14.815,54	14.815,54
Maquinaria (10 %)	164.423,55	149.068,71	149.068,71	149.068,71	149.068,71	149.068,71	149.068,71	149.068,71	149.068,71	149.068,71
M13. Alquileres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M14. Impuestos										
I. sobre bienes inmuebles	24.508,18	25.243,43	26.000,73	26.780,75	27.584,18	28.411,70	29.264,05	30.141,97	31.046,23	31.977,62
I. sobre actividades económicas	2.047,62	2.109,05	3.041,25	3.579,98	4.148,30	4.747,50	4.889,93	5.036,63	5.187,73	5.343,36
M15. Seguros										
Obra Civil (2 %)	8.814,98	9.079,43	9.351,81	9.632,36	9.921,33	10.218,97	10.525,54	10.841,31	11.166,55	11.501,55
Maquinaria (3,25 %)	53.437,65	55.040,78	56.692,01	58.392,77	60.144,55	61.948,89	63.807,35	65.721,57	67.693,22	69.724,02
Total	976.255,52	981.912,33	1.007.322,10	1.033.072,73	1.059.609,31	1.086.955,81	1.114.647,96	1.143.170,87	1.172.549,47	1.202.809,42
Total sin amortización	794.202,02	818.028,08	843.437,85	869.188,48	895.725,06	923.071,56	950.763,71	979.286,62	1.008.665,22	1.038.925,17
Costes Generales:										
G1. Gastos Comerciales	447.097,22	460.510,13	474.325,44	488.555,20	503.211,86	518.308,21	533.857,46	549.873,18	566.369,38	583.360,46
G2. Gerencia	12.742,68	13.124,96	13.518,71	13.924,27	14.342,00	14.772,26	15.215,43	15.671,89	16.142,05	16.626,31
G4. Investigación y Servicios Técnicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	459.839,90	473.635,10	487.844,15	502.479,47	517.553,86	533.080,47	549.072,89	565.545,07	582.511,43	599.986,77
RESULTADO OPERATIVO	1.415.534,31	1.481.631,20	1.530.127,74	1.580.500,60	1.632.371,22	1.685.784,13	1.741.274,18	1.798.428,94	1.857.298,33	1.917.933,81
G3. GASTOS FINANCIEROS	136.247,27	95.373,09	84.776,08	74.179,07	63.582,06	52.985,05	42.388,04	31.791,03	21.194,02	10.597,01
OTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS	1.279.287,04	1.386.258,11	1.445.351,66	1.506.321,53	1.568.789,16	1.632.799,08	1.698.886,14	1.766.637,91	1.836.104,31	1.907.336,80
IMPUESTOS	447.750,46	485.190,34	505.873,08	527.212,53	549.076,21	571.479,68	594.610,15	618.323,27	642.636,51	667.567,88
BENEFICIO DISPONIBLE	831.536,57	901.067,77	939.478,58	979.108,99	1.019.712,95	1.061.319,40	1.104.275,99	1.148.314,64	1.193.467,80	1.239.768,92

Anexo de estudio de mercado y de alternativas

Tabla 10.21 Plan de tesorería

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS											
1. Explotación											
- Ventas	0,00	10.805.681,53	11.129.851,98	11.463.747,54	11.807.659,96	12.161.889,76	12.526.746,45	12.902.548,85	13.289.625,31	13.688.314,07	14.098.963,49
2. Patrimoniales											
- Capital	2.227.661,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Subvenciones	1.427.606,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Exigible											
- Medio y Largo Plazo	3.027.717,13	-302.771,7	-302.771,7	-302.771,7	-302.771,7	-302.771,7	-302.771,7	-302.771,7	-302.771,7	-302.771,7	-302.771,7
- Corto Plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL INGRESOS	6.682.985,82	10.502.909,82	10.827.080,26	11.160.975,82	11.504.888,25	11.859.118,05	12.223.974,74	12.599.777,13	12.986.853,60	13.385.542,36	13.796.191,78
PAGOS											
1. Costes de Ventas											
- Costes Directos	0,00	7.954.051,80	8.192.673,35	8.438.453,55	8.691.607,16	8.952.355,38	9.220.926,04	9.497.553,82	9.782.480,43	10.075.954,85	10.378.233,49
- Costes Indirectos*	0,00	976.255,52	981.912,33	1.007.322,10	1.033.072,73	1.059.609,31	1.086.955,81	1.114.647,96	1.143.170,87	1.172.549,47	1.202.809,42
- Gastos Generales	0,00	459.839,90	473.635,10	487.844,15	502.479,47	517.553,86	533.080,47	549.072,89	565.545,07	582.511,43	599.986,77
- Gastos Financieros	0,00	136.247,27	95.373,09	84.776,08	74.179,07	63.582,06	52.985,05	42.388,04	31.791,03	21.194,02	10.597,01
2. Inversiones	6.682.985,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Otros											
- Impuestos	0,00	443.665,26	480.982,58	501.539,09	522.748,53	544.478,28	566.743,81	589.732,21	613.298,99	637.461,50	662.237,62
TOTAL PAGOS	6.682.985,82	9.970.059,76	10.224.576,45	10.519.934,97	10.824.086,96	11.137.578,88	11.460.691,18	11.793.394,91	12.136.286,39	12.489.671,26	12.853.864,31
CAJA PERIODO	0,00	532.850,06	602.503,81	641.040,85	680.801,29	721.539,17	763.283,56	806.382,22	850.567,21	895.871,10	942.327,47
CAJA INICIAL	0,00	0,00	532.850,06	1.135.353,88	1.776.394,73	2.457.196,02	3.178.735,18	3.942.018,74	4.748.400,97	5.598.968,17	6.494.839,27
CAJA FINAL	0,00	532.850,06	1.135.353,88	1.776.394,73	2.457.196,02	3.178.735,18	3.942.018,74	4.748.400,97	5.598.968,17	6.494.839,27	7.437.166,74

Tabla 10.22 Rentabilidad

TIR SIN FINANCIACIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSION CAPITAL	6.682.985,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BENEFICIO DISPONIBLE	0,00	831.536,57	901.067,77	939.478,58	979.108,99	1.019.712,95	1.061.319,40	1.104.275,99	1.148.314,64	1.193.467,80	1.239.768,92
AMORTIZACIONES	0,00	182.053,51	163.884,25	163.884,25	163.884,25	163.884,25	163.884,25	163.884,25	163.884,25	163.884,25	163.884,25
INTERES CREDITOS	0,00	136.247,27	95.373,09	84.776,08	74.179,07	63.582,06	52.985,05	42.388,04	31.791,03	21.194,02	10.597,01
VALOR RESIDUAL											3.829.303,73
VALOR	-6.682.985,82	1.149.837,35	1.160.325,11	1.188.138,91	1.217.172,31	1.247.179,26	1.278.188,70	1.310.548,28	1.343.989,92	1.378.546,07	5.243.553,91

TIR = 16,49 %

10.3. SISTEMA DE EXTRACCIÓN POR DOS FASES CON REPASO DE ORUJO

10.3.1. Balance de materia

En este caso el estudio del profesor Alba no nos proporciona los datos para diversas aceitunas de la variedad Picual con lo que las estimaciones se hacen mediante una serie de datos obtenidos en bibliografía. Se establece en un trabajo llevado a cabo por el Instituto de la Grasa “Características de los aceites de oliva de primera y segunda centrifugación” publicado en Aceites y Grasas (Vol. 47 Fasc.3 (1996), 163-181) que la reducción del contenido graso para la segunda centrifugación está en torno a un 30% (35,92%) para la variedad Picual. Si a esto se añade información proporcionada por la Estación Experimental de “la Venta de el Llano” que estima que tras el decánter en el repaso el aceite sale con una riqueza en torno al 50 %, podrá estimarse por balances los productos y subproductos que se obtienen en esta segunda centrifugación. A falta de datos, se estima que el agua de lavado de la centrífuga vertical no contiene aceite ni sólidos y que el agua añadida en la centrífuga vertical tendrá la misma temperatura que en el caso del sistema de dos fases. Igualmente se considera que antes de llevar a cabo el repaso, se introduce el orujo en una separadora de pulpa y hueso a fin de repasar sólo la pulpa y no el hueso (que deteriora los equipos y será usado en la caldera por su poder calorífico) y además, que se introducen 0,8 l de agua por kg de corriente de entrada a la centrífuga. Se estima según datos de empresas fabricantes que el hueso puede constituir en torno al 40% del orujo de primera centrifugación.

Para estimar los cálculos suponemos que las entradas a esta segunda centrifugación coinciden con el 60% de los alpeorujos (pulpa) obtenidos anteriormente en el proceso de dos fases.

De esta forma se obtienen los siguientes resultados:

10.3.1.1. Aceituna picual (Marzo)

Considerando el balance a partir de la entrada del orujo de primera centrifugación y con las consideraciones anteriores, donde la entrada es 4069,18 kg/h ($3390.98 \times 2 \times 0,6$) se obtiene lo siguiente:

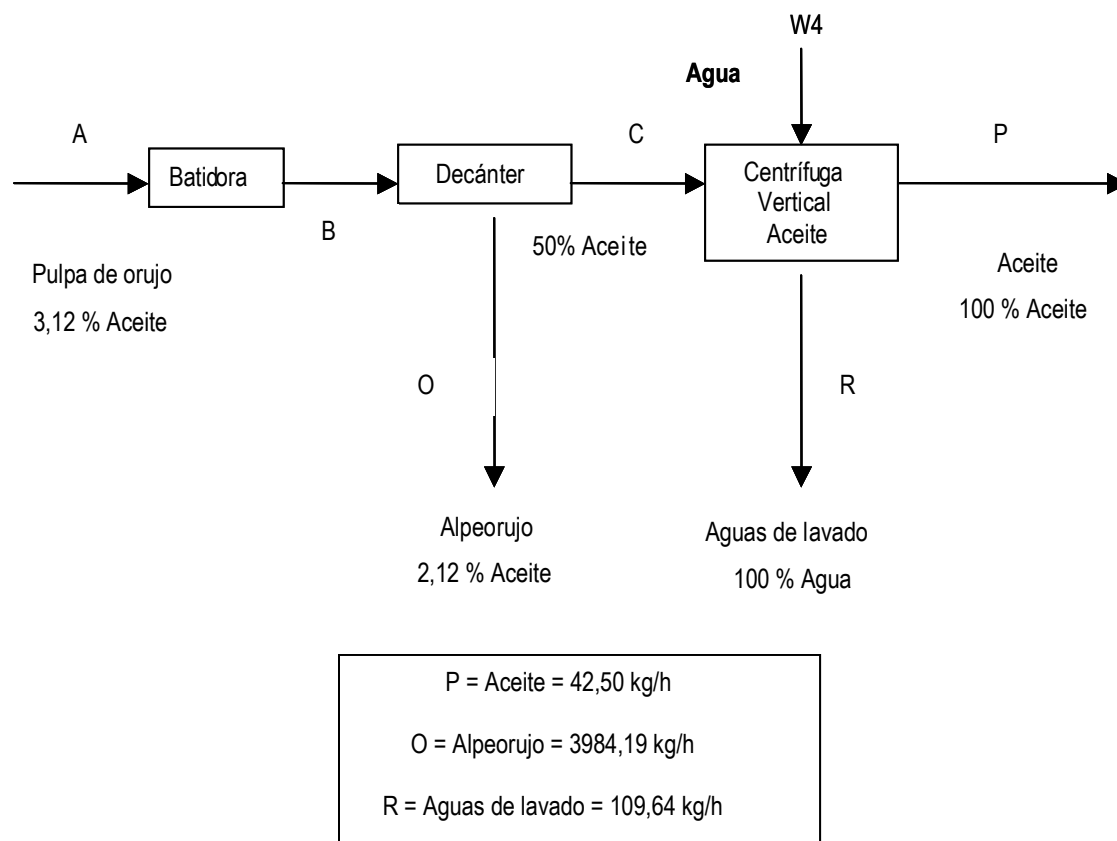


Figura 10.5 Balance de materia

10.3.1.2. Aceituna picual (Enero)

De igual forma y con una entrada de 3707,35 kg/h ($3089,46 \times 2 \times 0,6$) se obtiene:

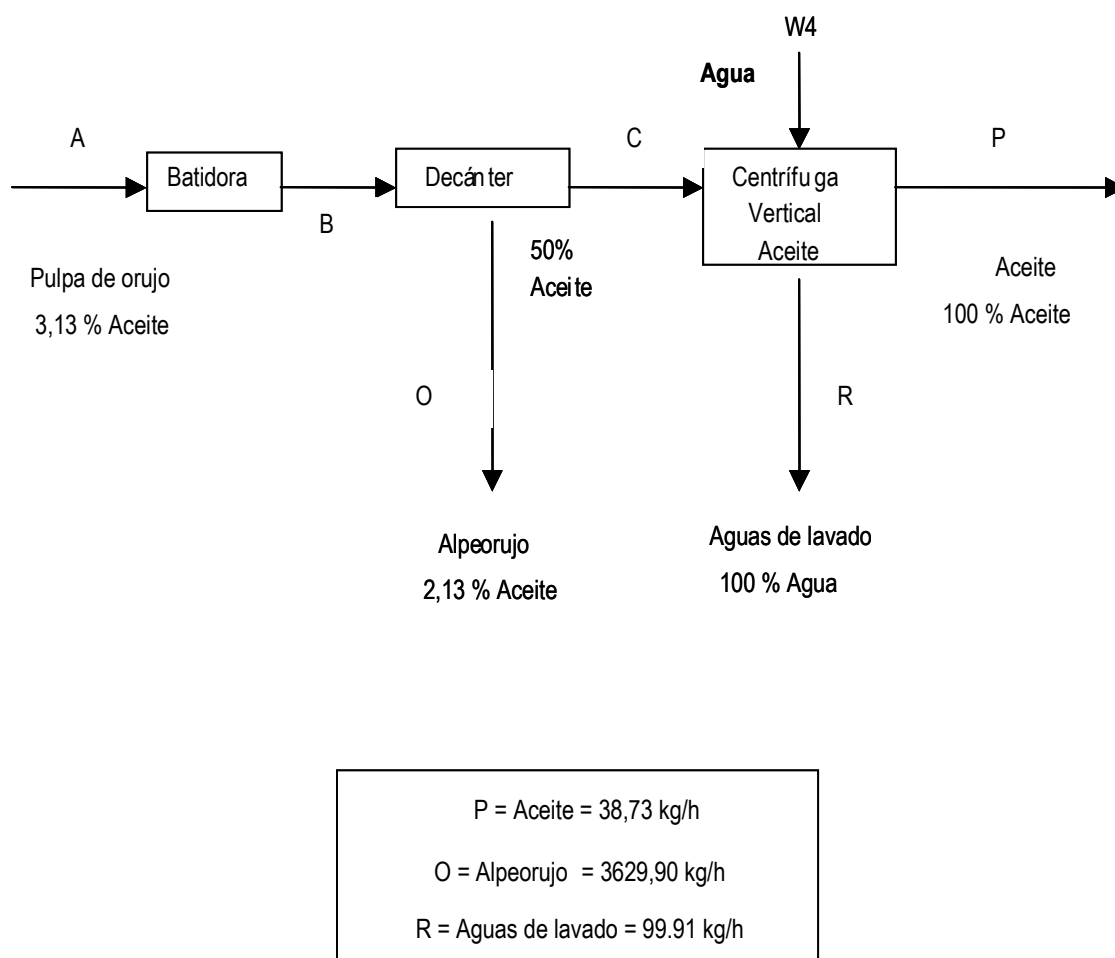


Figura 10.6 Balance de materia

De esta forma y tomando un valor medio a partir de estos datos podemos estimar que de este repaso de orujo se obtiene:

$$P = \frac{42,50 + 38,73}{2} = 40,62 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ aceite}$$

$$O = \frac{3984,19 + 3629,90}{2} = 3807,05 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ alpeorujo}$$

$$R = \frac{109,64 + 99,91}{2} = 104,78 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \text{ aguas de lavado}$$

10.3.2. Consumo de agua

Una vez que tenemos establecidos los caudales de agua a aportar y sabemos la temperatura a la que se añaden, podemos estimar sabiendo que disponemos de agua caliente a 60°C y de agua fría a 10 °C las cantidades de cada una que necesitaremos:

Como tenemos dos tipos diferentes de aceituna tomaremos el caudal máximo de W4 de ambos a fin de garantizarnos tener cubiertos los requerimientos máximos de agua al proceso:

$$W4 = 67,14 \text{ kg/h a } 37,9^\circ\text{C} = 29,68 \text{ kg/h a } 10^\circ\text{C} + 37,46 \text{ kg/h a } 60^\circ\text{C}$$

De esta forma los consumos de agua se estiman en:

Agua Fría:

Agua de proceso.. $(128,67+110,77+295,23)*2 + 29,68 = 1099,02 \text{ kg/h}$

Agua de autolavado de la Centrífuga Vertical $(12,5)*2+12,5 = 37,5 \text{ kg/h}$

Agua de líneas de lavado 6000 l/día $\therefore 249,92 \text{ kg/h}$

Agua de limpieza en fábrica.....2500 l/día $\therefore 104,14 \text{ kg/h}$

Agua de limpieza de material.....3500 l/día $\therefore 145,79 \text{ kg/h}$

Total consumo de agua fría = 1636,37 kg/h

Agua Caliente:

Agua de proceso.... $(266,01+209,37+317,29)*2 + 37,46 = 1622,8 \text{ kg/h}$

Agua de servicios y aseos 100 l/h $\therefore 98,32 \text{ kg/h}$

Total consumo de agua caliente = 1721,12 kg/h

Consumo de Agua Total:

Agua Fría.....1636,37 kg/h $\therefore 1636,86 \text{ l/h}$

Agua Caliente 1721,12 kg/h $\therefore 1750,53 \text{ l/h}$

Total consumo de agua = 3357,49 kg/h $\therefore$ 3387,39 l/h

10.3.3. Implantación general

Para ello recurrimos a la matriz de actividades la cual será común para las tres alternativas y que aparece en los Anexos. A continuación se muestra una tabla con los requerimientos de espacio de cada actividad:

Tabla 10.23 Implantación

ACTIVIDAD	LARGO m	ANCHO m	SUPERFICIE m²
Bodega	70	19,5	1365,00
Área de lavado-recepción	28	27,5	770
Tolvas de recepción	15	10	150
Nave de Fabricación	23,2	13,85	321,32
Almacén de orujo	11,6	5	58
Sala de aclaradores	9,3	5	46,5
Jamileros	21,2	7,4	156,88
Depósito de fangos	14	4	56
Comedor	5	4	20
Almacén	5	4,55	22,75
Báscula	14	3	42
Oficinas-aseos-archivo	17,5	8	140
Aseos-vestuario de fábrica	5	3	15
Caldera	6,6	5	33
Tolva de orujillo	5	4	20
Almacén de orujillo	7	5	35
Deshuesadora	5	4,5	22,5
SUPERFICIE TOTAL			3273,95

Igual que la alternativa anterior se sigue produciendo residuos, en este caso aguas de lavado de centrífugas, en concreto 1436,84+104,78 kg/h, lo cual nos da:

$$1541,62 \frac{\text{kg alpechín}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{campaña}} = 2.219.932,8 \text{ kg de alpechín}$$

Si tomamos la densidad de $1,08 \text{ g/cm}^3$ esto equivaldrá a $2055,49 \text{ m}^3$. En bibliografía se establece que la superficie de estas balsa ha de estar entre 0 y 1 m. Si establecemos 0,75 m. necesitaríamos $2740,66 \text{ m}^2$. Sin embargo aquí tenemos una ventaja respecto al caso de tres fases, al igual que en el caso de dos fases y es que al ser esta agua menos contaminantes no sólo se pueden utilizar para riego en las proporciones adecuadas sino que por su menor D.Q.O. se nos permite utilizar las balsas ya existentes que se hallan aproximadamente a 3 km. y que pertenecen a la otra almazara existente en la actualidad en el Polígono industrial. Su capacidad es de $10.080 \text{ m}^2 \times 0,75 \text{ m} = 7560 \text{ m}^3$, lo cual es más que suficiente para las necesidades de las dos almazaras, al tener la otra de capacidad la mitad que la nuestra y trabajar asimismo con el sistema de dos fases. Por nuestra cuenta sin embargo correrían los gastos de limpieza anuales de dichas balsas de aireación. El resto de aguas del proceso de lavado,... puedo bien reutilizarlo en la planta o bien utilizarlo en el riego de olivos cercanos en las proporciones adecuadas, pues de lo contrario la superficie anterior aumentaría aún más.

Con estos requerimientos de espacio distribuiremos las diversas áreas en la superficie de la parcela. A la hora de llevar a cabo la distribución hemos de tener en cuenta que las parcelas en que estamos trabajando se hallan sujetas a las Ordenanzas Municipales de la ciudad de Jaén, donde se contempla que pertenecen a la ordenanza número 7 relativa al uso industrial, en un grado 2º.

Esto implica entre otras cosas que a la hora de llevar a cabo la distribución en planta hemos de tener una serie de retranqueos y consideraciones que consideramos en el Anexo III.

10.3.4. Balance y consumo calorífico

Llevando a cabo las mismas consideraciones que antes, tenemos que:

Tabla 10.24 Requerimientos caloríficos de calefacción

CALEFACCIÓN DEL ANTEPROYECTO	PARED 1		PARED 2		PARED 3		PARED 4		TECHO		CALOR PERDIDO KCAL/H
	Lgt m	Ach m	Lgt m	Ach m	Lgt m	Ach m	Lgt m	Ach m	Lgt m	Ach m	
HABITACIONES											
BODEGA	19,5	7	19,5	7	70	7	70	7	70	19,5	70686,00
OFICINAS Y DEPENDENCIAS	17,5	3	17,5	3	8	3	8	3	17,5	8	7911,00
NAVE DE FÁBRICA	23,2	5,5	23,2	5,5	13,85	5,5	13,85	5,5	23,2	13,85	19679,49
ACLARADORES	9,3	5,5	9,3	5,5	5	5,5	5	5,5	9,3	5	5502,60
COMEDOR	5	3	5	3	4	3	4	3	5	4	1998,00
CASETA DE PATIO	5,5	3	5,5	3	5,5	2	5,5	2	3	2	1647,00
ASEOS FÁBRICA	5	3	5	3	3	3	3	3	5	3	1701,00
TOTAL											109125,09

Tabla 10.25 Requerimiento calentamiento de agua

CALENTAMIENTO DE AGUA	CAUDAL kg/h	CALOR PERDIDO O kcal/h
CONSUMO DE AGUA A 60°C	1622,8	81140
PÉRDIDAS (10%)		8114
TERMOBATIDORAS	8333,33	233333,24
AGUA DE BAÑOS	98,32	4916
TOTAL		327503,24

De esta forma se requerirán **436628,33 kcal/h**, o sea, la suma de ambos caudales caloríficos. Si consultamos en catálogos de calefacción requeriremos una caldera de **450.000 Kcal/h**.

10.3.5. Consumo eléctrico

Igualmente será necesario para establecer los costes la cuantía del consumo eléctrico. En este caso y tomando la potencia de los principales equipos tenemos que:

Tabla 10.26 Consumo eléctrico

EQUIPO	Potencia /unidad	N. de unidades	POTENCIA TOTAL CV
3 Líneas de recepción			
Cinta de 17mx600mm	4	3	12
Cinta de 9mx600mm	2	3	6
Cinta de 24mx600mm	6	2	12
Cinta de 18mx600mm	4	2	8
Cinta de 20mx600mm	4	1	4
Cinta de 5mx600mm	3	1	3
Cinta de 10mx600mm	4	1	4
Cinta de 12mx600mm	2	2	4
Limpiadora	9	3	27
Despalilladora	1,75	3	5,25
Lavadora	7,5	3	22,5
3 Sistemas Continuos 100 tm/ud.			0
Tolva y elevador de aceituna	2	2	4
Molino triturador	43	2	86
Batidora de 3 cuerpos	9	3	27
Bomba de Masa	3	3	9
Decánter Horizontal	41	3	123
Vibro Filtro	0,5	3	1,5
Transportador de Orujo	2	3	6

Bomba de Trasiego de Caldos	2	3	6
Centrífuga Vertical	17	3	51
Depósito Receptor de Aceite	1,25	3	3,75
Puente Grúa de 2,5 Tm.	10	1	10
Quemador orujillo	1	1	1
Bomba trasiego de aceite	7,5	2	15
Bomba trasiego de jamila a balsas	2	1	2
Bomba trasiego de fangos	2	1	2
Deshuesadora	50	1	50
CONSUMO TOTAL			505

De esta forma obtenemos:

$$505 \text{ CV} \times 0,736 \frac{\text{Kw}}{\text{CV}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{año}} = 535219 \frac{\text{Kw-h}}{\text{año}}$$

lo cual podemos sumar a la cantidad de 1200 Kw-h/año establecida para el alumbrado, resultando:

$$\text{Consumo Total} = 536419 \frac{\text{Kwh}}{\text{año}}$$

10.3.6. Estimación económica

Vamos a estimar de acuerdo con el Anexo IV el importe de la maquinaria a utilizar para este sistema de extracción:

10.3.6.1. Maquinaria:

Para esta alternativa la maquinaria se estima en:

Tabla 10.27 Maquinaria

Maquinaria	IPRI inicial	IPRI final	Exponente b	Tamaño Inicial	Tamaño Final	Precio Inicial	Precio Final	Unid	Precio Total
Báscula 50 Tm.	81,08	102,25	0,55	1,00	1,00	23.959,37	30.217,24	1,00	30.217,24
Tolva recepción con rejilla	81,08	102,25	0,55	1,00	1,00	2.187,01	2.758,22	3,00	8.274,67
Limpiadora 25/30 Tm/h	81,08	102,25	0,55	1,00	1,00	10.981,38	13.849,57	3,00	41.548,71
Despalilladora 25/30 Tm/h	81,08	102,25	0,55	1,00	1,00	4.991,53	6.295,26	3,00	18.885,78
Lavadora 25/30 Tm/h	81,08	102,25	0,55	1,00	1,00	13.976,30	17.626,72	3,00	52.880,17
Pesadora electrónica	81,08	102,25	0,55	1,00	1,00	12.578,67	15.864,05	3,00	47.592,16
Cinta de 17mx600m	81,08	102,25	0,55	1,00	1,00	3.489,68	4.401,14	3,00	13.203,42
Cinta de 9mx600mm	81,08	102,25	0,55	1,00	1,00	1.847,87	2.330,50	3,00	6.991,51
Cinta de 24mx600m	81,08	102,25	0,55	17,00	24,00	4.218,47	6.431,38	2,00	12.862,75
Cinta de 18mx600m	81,08	102,25	0,55	17,00	18,00	3.601,13	4.686,74	2,00	9.373,49
Cinta de 20mx600m	81,08	102,25	0,55	17,00	20,00	3.815,97	5.262,65	1,00	5.262,65

Anexo de estudio de mercado y de alternativas

m									
Cinta de 5mx600mm	81,08	102,25	0,55	4,00	5,00	928,33	1.323,67	1,00	1.323,67
Cinta de 10mx600m	81,08	102,25	0,55	9,00	10,00	1.958,11	2.616,88	1,00	2.616,88
m									
Cinta de 12mx600m	81,08	102,25	0,55	9,00	12,00	2.164,65	3.198,03	2,00	6.396,06
m									
Tolva recepción 80 Tm 5x5	81,08	102,25	0,55	20,25	25,00	10.398,92	14.726,55	6,00	88.359,28
Línea de extracción	81,08	102,25	0,55	1,00	1,00	232.938,28	293.778,74	3,00	881.336,22
Puente-Grúa de 2,5 Tm.	81,08	102,25	0,55	5,00	2,50	15.455,58	13.313,68	1,00	13.313,68
Depósito 50 Tm	81,08	102,25	0,55	1,00	1,00	7.123,80	8.984,44	64,00	575.004,24
Maquinaria calefacción	81,08	102,25	0,55	650.000,00	450.000,00	26.601,74	27.406,53	1,00	27.406,53
Deshuesadora	81,08	102,25	0,55	1,00	1,00	15.972,91	20.144,83	1,00	20.144,83
Depósitos aclaradores	81,08	102,25	0,40	1,00	1,00	19.827,97	25.006,77	3,00	75.020,32
SUMA									1.938.014,26
TOTAL									

10.3.6.2. Determinación de la Inversión:

Una vez que hemos establecido el importe de la maquinaria para esta alternativa pasamos a determinar la inversión en base a los criterios establecidos en el Anexo IV:

a) Capital Fijo

Para esta alternativa los requerimientos de terreno y solares son:

Tabla 10.28 Terreno

Terreno	Superficie m²
solares	7.483,96
oficina	140,00
naves y obra	2.171,95
olivar	0,00

Por tanto las necesidades de capital fijo ascenderán a:

Tabla 10.29 Capital fijo

CONCEPTO	IMPORTE , €
Maquinaria y aparatos	1.938.014,26
Instalación de maquinaria y aparatos	387.602,85
Tuberías	96.900,71
Instrumentación	193.801,43
Aislamientos	135.661,00
Instalación eléctrica	193.801,43
Edificios	
Oficina	77.000,00
Naves y obra	380.091,25
Terrenos	
Solares	898.075,04
Olivar	0,00
Servicios auxiliares	290.702,14
CAPITAL FÍSICO	4.591.650,11
Proyecto	110.807,25
Dirección de obra	110.807,25

CAPITAL DIRECTO	4.813.264,62
Contratista	183.666,00
Imprevisto	459.165,01
CAPITAL INMOVILIZADO	5.456.095,63

b) Capital Circulante:

Para m1, coste de la materia prima, multiplicamos:

$$m1 = 0,658 \frac{\text{€}}{\text{kg aceituna}} \times \frac{8333,33}{2150,94 + 40,62} \frac{\text{kg aceituna}}{\text{kg aceite}} = 2,502 \frac{\text{€ m. prima}}{\text{kg aceite}}$$

Para q, ritmo de fabricación:

$$q = 2191,56 \frac{\text{kg aceite}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 52597,44 \frac{\text{kg aceite}}{\text{día}}$$

Para V1, precio de venta del producto, se estima (véase en el apéndice IV) en 3,377 €/kg aceite, y por tanto M1, coste de fabricación del aceite, será $V1/1,5 = 2,251$ €/kg aceite.

Por último estimo f, ciclo fabril de fabricación, en 2 días, dado que durante un día permanece el aceite en la sala de aclaradores tras su fabricación.

Con estos datos se estima el capital circulante en:

Tabla 10.30 Capital circulante

CONCEPTO	VALOR €
1. Materias primas y auxiliares	263.197,59
2. Materias en fabricación ("semiproductos")	118.396,84
3. Reserva de producto fabricado en almacén	3.551.905,12
4. Ventas pendientes de cobro a un mes vista	177.621,55
5. Disponible en caja y bancos	1.775.952,56
6. Pagos a proveedores a un mes vista	-3.947.963,85
TOTAL CAPITAL CIRCULANTE 1	1.939.109,82

Si en cambio lo hubiésemos estimado como un 20% del inmovilizado el capital circulante habría ascendido a 1.091.219,13 €. Tomaremos el primero como más exacto.

10.3.7. Estudio financiero y de rentabilidad

10.3.7.1. Estimación de los costes

Se calcularán en base a lo establecido en el apéndice IV y aparecerán reflejados en la cuenta de resultados que aparece más adelante.

10.3.7.2. Estimación de los ingresos

Se refiere a los ingresos obtenidos por la venta de aceite, hueso y alpeorujo.

En cuanto al aceite tenemos en este caso una producción de 2150,94+40,62 kg/h, lo que a un precio de 2,5249 €/kg representa en la campaña:

$$(2150,94 + 40,62) \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 3,377 \frac{\text{€}}{\text{kg}} = 10.657.293,29 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

Por otro lado el alpeorujo obtenido está ya limpio de hueso, y su precio será:

$$3807,05 \frac{\text{kg pulpa}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 0,008 \frac{\text{€}}{\text{kg pulpa}} = 43.857,22 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

Para la estimación de la venta de hueso hemos de tener en cuenta que la caldera consume diariamente 161 kg/h; en cuanto a la cantidad producida de hueso será la misma que la producida en el sistema de dos fases, con lo cual:

$$\left(6480,44 \frac{\text{kg orujo}}{\text{h}} \times 0,4 \frac{\text{kg hueso}}{\text{kg orujo}} - 132 \frac{\text{kg hueso}}{\text{h}} \right) \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{año}} \times 0,085 \frac{\text{€}}{\text{kg hueso}} = 301.125,54 \frac{\text{€}}{\text{año}}$$

10.3.7.3. Plan Financiero

Una vez analizada esta alternativa necesitamos un capital total suma del fijo y el circulante:

Capital Fijo	5.456.095,63 €
Capital Circulante	1.939.109,82 €
TOTAL.....	7.395.205,45 €

Se establece que la tercera parte será aportación propia, o sea:

$$\text{Aportación propia} = 2.465.068,48 \text{ €}$$

En cuanto a las subvenciones que se especifican en el anexo IV, los conceptos subvencionables son el capital físico, menos el importe de los terrenos comprados, lo que

asciende a 3.693.575,07 €, a lo que añadimos un 12 % de gastos generales 396.488,82 €.

Subvencionable 3.693.575,07 €

Gastos generales (12%) 443.229,01 €.

TOTAL..... 4.136.804,08 €.

Subvención (40%) s. 4.136.804,08 € = 1.654.721,63 €

De esta forma nos quedan **3.275.415,34 €**. que habremos de conseguir a través del mercado financiero.

10.3.7.4. Cuenta de Resultados

Con los datos anteriores y las consideraciones del apéndice IV llevamos a cabo la cuenta de resultados que aparece en la Tabla 10.31, como ya dijimos antes.

10.3.7.5. Plan de Tesorería

Igualmente para esta alternativa tendremos este cuadro que aparece en la Tabla 10.32.

10.3.7.6. Rentabilidad. Cálculo del TIR.

Para su estimación llevamos a cabo la determinación de la tasa interna de retorno sin financiación, dando para este caso un valor del **16,73 %**. Su análisis se hace en la Tabla 10.33.

Anexo de estudio de mercado y de alternativas

Tabla 10.31 Cuenta de resultados

CUENTA DE RESULTADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS										
Ventas brutas:										
Aceite	10.657.293,29	10.977.012,09	11.306.322,45	11.645.512,12	11.994.877,49	12.354.723,81	12.725.365,53	13.107.126,49	13.500.340,29	13.905.350,50
Orujo	43.857,22	45.172,94	46.528,12	47.923,97	49.361,69	50.842,54	52.367,81	53.938,85	55.557,01	57.223,72
Hueso	301.125,54	310.159,31	319.464,09	329.048,01	338.919,45	349.087,03	359.559,64	370.346,43	381.456,82	392.900,53
Total	11.002.276,05	11.332.344,33	11.672.314,66	12.022.484,10	12.383.158,62	12.754.653,38	13.137.292,98	13.531.411,77	13.937.354,13	14.355.474,75
GASTOS										
Costes Directos:										
M1. Materias Primas	7.896.000,00	8.132.880,00	8.376.866,40	8.628.172,39	8.887.017,56	9.153.628,09	9.428.236,93	9.711.084,04	10.002.416,56	10.302.489,06
M2. Mano de Obra Directa	69.723,80	71.815,51	73.969,98	76.189,08	78.474,75	80.828,99	83.253,86	85.751,48	88.324,02	90.973,74
M3. Patentes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	7.965.723,80	8.204.695,51	8.450.836,38	8.704.361,47	8.965.492,31	9.234.457,08	9.511.490,80	9.796.835,52	10.090.740,59	10.393.462,80
Costes Indirectos:										
M4. Mano de Obra Indirecta	31.375,71	32.316,98	33.286,49	34.285,09	35.313,64	36.373,05	37.464,24	38.588,17	39.745,81	40.938,19
M5. Servicios Generales										
Agua	6.707,03	6.908,24	7.115,49	7.328,96	7.548,82	7.775,29	8.008,55	8.248,80	8.496,27	8.751,16
Electricidad	630.828,74	649.753,61	669.246,21	689.323,60	710.003,31	731.303,41	753.242,51	775.839,79	799.114,98	823.088,43
M6. Suministros	10.912,19	11.239,56	11.576,74	11.924,05	12.281,77	12.650,22	13.029,73	13.420,62	13.823,24	14.237,93
M7. Conservación (Mantenimiento)	109.121,91	112.395,57	115.767,44	119.240,46	122.817,67	126.502,20	130.297,27	134.206,19	138.232,37	142.379,35
M8. Laboratorio	24.403,33	25.135,43	25.889,49	26.666,18	27.466,16	28.290,15	29.138,85	30.013,02	30.913,41	31.840,81
M9. Envasado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M10. Expedición	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M11. Directivos y Técnicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M12. Amortización										
Obra Civil (4 %)	18.283,65	15.354,18	15.354,18	15.354,18	15.354,18	15.354,18	15.354,18	15.354,18	15.354,18	15.354,18
Maquinaria (10 %)	193.801,43	174.863,41	174.863,41	174.863,41	174.863,41	174.863,41	174.863,41	174.863,41	174.863,41	174.863,41
M13. Alquileres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M14. Impuestos										
I. sobre bienes inmuebles	21.121,59	21.755,24	22.407,90	23.080,13	23.772,54	24.485,71	25.220,28	25.976,89	26.756,20	27.558,88
I. sobre actividades económicas	2.264,03	2.331,95	3.362,67	3.958,34	4.586,73	5.249,25	5.406,73	5.568,93	5.736,00	5.908,08
M15. Seguros										
Obra Civil (2 %)	9.141,83	9.416,08	9.698,56	9.989,52	10.289,20	10.597,88	10.915,82	11.243,29	11.580,59	11.928,01
Maquinaria (3,25 %)	62.985,46	64.875,03	66.821,28	68.825,92	70.890,69	73.017,41	75.207,94	77.464,18	79.788,10	82.181,74
Total	1.120.946,90	1.126.345,27	1.155.389,87	1.184.839,83	1.215.188,13	1.246.462,17	1.278.149,51	1.310.787,47	1.344.404,56	1.379.030,17
Total sin amortización	908.861,83	936.127,68	965.172,27	994.622,23	1.024.970,54	1.056.244,58	1.087.931,92	1.120.569,87	1.154.186,97	1.188.812,58
Costes Generales:										
G1. Gastos Comerciales	320.386,40	329.998,00	339.897,93	350.094,87	360.597,72	371.415,65	382.558,12	394.034,86	405.855,91	418.031,59
G2. Gerencia	12.742,68	13.124,96	13.518,71	13.924,27	14.342,00	14.772,26	15.215,43	15.671,89	16.142,05	16.626,31
G4. Investigación y Servicios Técnicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	333.129,08	343.122,96	353.416,64	364.019,14	374.939,72	386.187,91	397.773,55	409.706,75	421.997,96	434.657,89
RESULTADO OPERATIVO	1.582.476,27	1.658.180,59	1.712.671,77	1.769.263,66	1.827.538,46	1.887.546,22	1.949.879,13	2.014.082,03	2.080.211,02	2.148.323,88
G3. GASTOS FINANCIEROS	147.393,69	103.175,58	91.711,63	80.247,68	68.783,72	57.319,77	45.855,81	34.391,86	22.927,91	11.463,95
OTROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS	1.435.082,58	1.555.005,01	1.620.960,14	1.689.015,98	1.758.754,74	1.830.226,45	1.904.023,32	1.979.690,17	2.057.283,12	2.136.859,93
IMPUESTOS	502.278,90	544.251,75	567.336,05	591.155,59	615.564,16	640.579,26	666.408,16	692.891,56	720.049,09	747.900,97
BENEFICIO DISPONIBLE	932.803,67	1.010.753,25	1.053.624,09	1.097.860,39	1.143.190,58	1.189.647,19	1.237.615,16	1.286.798,61	1.337.234,03	1.388.958,95

Tabla 10.32 Plan de tesorería

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS											
1. Explotación											
- Ventas	0,00	11.002.276,05	11.332.344,33	11.672.314,66	12.022.484,10	12.383.158,62	12.754.653,38	13.137.292,98	13.531.411,77	13.937.354,13	14.355.474,75
2. Patrimoniales											
- Capital	2.465.068,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Subvenciones	1.654.721,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Exigible											
- Medio y Largo Plazo	3.275.415,34	-327.541,53	-327.541,53	-327.541,53	-327.541,53	-327.541,53	-327.541,53	-327.541,53	-327.541,53	-327.541,53	-327.541,53
- Corto Plazo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL INGRESOS	7.395.205,45	10.674.734,52	11.004.802,80	11.344.773,13	11.694.942,57	12.055.617,09	12.427.111,85	12.809.751,45	13.203.870,24	13.609.812,59	14.027.933,22
PAGOS											
1. Costes de Ventas											
- Costes Directos	0,00	7.965.723,80	8.204.695,51	8.450.836,38	8.704.361,47	8.965.492,31	9.234.457,08	9.511.490,80	9.796.835,52	10.090.740,59	10.393.462,80
- Costes Indirectos*	0,00	908.861,83	936.127,68	965.172,27	994.622,23	1.024.970,54	1.056.244,58	1.087.931,92	1.120.569,87	1.154.186,97	1.188.812,58
- Gastos Generales	0,00	333.129,08	343.122,96	353.416,64	364.019,14	374.939,72	386.187,91	397.773,55	409.706,75	421.997,96	434.657,89
- Gastos Financieros	0,00	147.393,69	103.175,58	91.711,63	80.247,68	68.783,72	57.319,77	45.855,81	34.391,86	22.927,91	11.463,95
2. Inversiones	7.395.205,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Otros											
- Impuestos	0,00	502.278,90	544.251,75	567.336,05	591.155,59	615.564,16	640.579,26	666.408,16	692.891,56	720.049,09	747.900,97
TOTAL PAGOS	7.395.205,45	9.857.387,30	10.131.373,48	10.428.472,98	10.734.406,12	11.049.750,45	11.374.788,60	11.709.460,23	12.054.395,57	12.409.902,51	12.776.298,20
CAJA PERIODO	0,00	817.347,22	873.429,31	916.300,15	960.536,45	1.005.866,64	1.052.323,25	1.100.291,22	1.149.474,67	1.199.910,08	1.251.635,01
CAJA INICIAL	0,00	0,00	817.347,22	1.690.776,53	2.607.076,68	3.567.613,13	4.573.479,77	5.625.803,02	6.726.094,24	7.875.568,91	9.075.479,00
CAJA FINAL	0,00	817.347,22	1.690.776,53	2.607.076,68	3.567.613,13	4.573.479,77	5.625.803,02	6.726.094,24	7.875.568,91	9.075.479,00	10.327.114,01

Tabla 10.33 Rentabilidad

TIR SIN FINANCIACIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INVERSION CAPITAL	7.395.205,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BENEFICIO DISPONIBLE	0,00	932.803,67	1.010.753,25	1.053.624,09	1.097.860,39	1.143.190,58	1.189.647,19	1.237.615,16	1.286.798,61	1.337.234,03	1.388.958,95
AMORTIZACIONES	0,00	212.085,08	190.217,59	190.217,59	190.217,59	190.217,59	190.217,59	190.217,59	190.217,59	190.217,59	190.217,59
INTERES CREDITOS	0,00	147.393,69	103.175,58	91.711,63	80.247,68	68.783,72	57.319,77	45.855,81	34.391,86	22.927,91	11.463,95
VALOR RESIDUAL											
VALOR	-7.395.205,45	1.292.282,44	1.304.146,43	1.335.553,32	1.368.325,66	1.402.191,90	1.437.184,55	1.473.688,56	1.511.408,07	1.550.379,53	5.713.081,97

TIR = 16,73 %

11. ELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

Para evaluar las tres alternativas nos basaremos en el método descrito en el libro Evaluación de Impacto ambiental, Editorial Agrícola Española, de Domingo Gómez Orea.

Por un lado podemos crear una matriz en la que comparar para cada alternativa los puntos más importantes, así como el peso que cada uno de estos puntos tiene en la toma de decisiones.

Desde nuestro punto de vista los puntos más importantes a comparar para la empresa promotora son:

1. Superficie ocupada
2. Rentabilidad económica
3. Residuos líquidos
4. Consumo de agua.
5. Consumo de electricidad.

De forma tal que se busque reducir lo máximo los puntos 1,2,4 y 5, y maximizar el 2. Para estos cinco apartados se establece un peso específico:

Superficie ocupada = 6.

Rentabilidad económica = 9.

Residuos líquidos = 9.

Consumo de agua = 4.

Consumo de electricidad = 4.

Se le da sobre todo mayor importancia a la cuestión económica (rentabilidad) y medioambiental (residuos líquidos), seguida de la superficie ocupada, a la que sigue en igual importancia los consumos de agua y electricidad, aunque en menor consideración al venir también reflejados en el apartado de rentabilidad, que tiene en cuenta todos los costes.

Con estas consideraciones se obtiene la siguiente matriz de datos:

Tabla 11.1 Matriz de evaluación de impacto

		CRITERIOS DE EVALUACIÓN				
		Superficie	Rentabilidad	Residuos	Consumo de Agua	Consumo Eléctrico
PESO DE CRITERIOS		6	9	9	4	4
Alternativas	3 Fases	5	5	3	5	7
	2 Fases	9	6	10	10	9
	2 Fases con repaso	8	7	8	8	5

A la hora de asignar las valoraciones se da la siguiente puntuación:

Tabla 11.2 Ponderación de valores

Puntuación	Calificación
1	Comportamiento muy insuficiente
3	Comportamiento insuficiente
5	Comportamiento medio
7	Comportamiento positivo
10	Comportamiento muy positivo

Estableciendo el valor que resulta para cada alternativa de la suma de los productos entre el peso de cada producto y su valoración en dicha alternativa obtenemos:

Tabla 11.3 Valoración alternativas

Alternativa	Suma	Media ponderada
3 Fases	150	4,59
2 Fases	274	8,56
2 Fases con repaso	235	7,34

Aparte de este criterio de selección utilizaremos el método ELECTRE (Eliminatio et Choix Traduisant la Relité), iniciado por B. Roy y que surge de reconocer que la

evaluación multicriterio no goza de la propiedad transitiva y que se dan situaciones en que las alternativas a comparar no son comparables.

Existen numerosas versiones de Electre, variaciones de la Electre I que es la que aplicaremos aquí. A partir de la matriz de datos obtenemos las tablas de índices de concordancia y de discordancia:

Tabla 11.4 Matriz de datos ELECTRE

A₁	Sistema de extracción con tres fases
A₂	Sistema de extracción con dos fases
A₃	Sistema de extracción con dos fases y repaso de orujo

Tabla 11.5 Índices de concordancia

Índices de concordancia	A₁	A₂	A₃
A₁	•	1	0,88
A₂	0	•	0
A₃	0,13	1	•

Tabla 11.6 Índices de discordancia

Índices de discordancia	A₁	A₂	A₃
A₁	•	0	0,2
A₂	0,7	•	0,4
A₃	0,5	0	•

Para una preferencia fuerte, con concordancia mayor de 0,8 y discordancia menor de 0,2 resulta la siguiente tabla de preferencias:

Tabla 11.7 Tabla de preferencias

Tabla de preferencias	A₁	A₂	A₃
A₁		x	x
A₂			
A₃		x	

Que indica que A_2 supera a A_1 y a A_3 , y además que A_3 supera a A_1 . Esto se puede representar en el correspondiente grafo de preferencias:

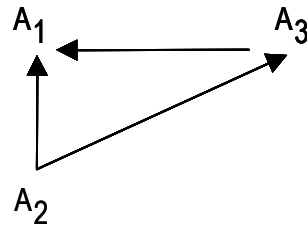


Figura 11.1 Grafo de preferencias

Y por tanto la elegida sería la opción A_2 . Así pues después de este estudio de alternativas concluimos que la más adecuada es la opción de llevar a cabo el proceso con **un sistema de extracción de dos fases**.

12. ANEXOS DE CÁLCULO

1. CÁLCULO DE BALANCES DE MATERIA

En primer lugar pasaremos los datos de l/h a kg/h, con lo que necesitaremos la densidad del agua a diferentes temperaturas. En este caso la necesitaremos a estas temperaturas:

$$\rho \text{ agua a } 44,3^{\circ}\text{C} = 990,504 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho \text{ agua a } 42,5^{\circ}\text{C} = 991,237 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho \text{ agua a } 37,9^{\circ}\text{C} = 993,002 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho \text{ agua a } 35,8^{\circ}\text{C} = 993,754 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho \text{ agua a } 32^{\circ}\text{C} = 995,026 \text{ kg/m}^3$$

1.1. SISTEMA DE TRES FASES

1.1.1. Aceituna Picual Marzo

Los caudales de agua que entran son:

$$W_1 = 428,85 \text{ l/h} * 990,504 \text{ kg/m}^3 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{l} = 424,78 \text{ kg/h}$$

$$W_2 = 1656,92 \text{ l/h} * 991,237 \text{ kg/m}^3 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{l} = 1642,40 \text{ kg/h}$$

$$W_3 = 655,46 \text{ l/h} * 993,002 \text{ kg/m}^3 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{l} = 650,87 \text{ kg/h}$$

Se establecen los siguientes balances de materia:

B. M. Total:

$$4166,67 + 424,78 + 1642,40 + 650,87 = O + P + R$$

B.M. Aceite:

$$4166,67 * 0,2894 = O * 0,0389 + P * 0,998 + R * 0,0012$$

B. M. Sólidos:

$$4166,67 * 0,3116 = O * 0,4732 + R * 0,0652 + P * 0,0010$$

con lo que se obtiene:

$$O = 2257,6 \text{ kg/h}$$

$$P = 1116,03 \text{ kg/h}$$

$$R = 3511,09 \text{ kg/h}$$

1.1.2. Aceituna Picual (Enero)

Los caudales de agua que entran son:

$$W_1 = 0 \text{ kg/h}$$

$$W_2 = 1720,88 \text{ l/h} * 995,026 \text{ kg/m}^3 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{l} = 1712,32 \text{ kg/h}$$

$$W_3 = 1365,95 \text{ l/h} * 993,754 \text{ kg/m}^3 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{l} = 1357,42 \text{ kg/h}$$

Se establecen los siguientes balances de materia:

B. M. Total:

$$4166,67 + 0 + 1712,32 + 1357,42 = O + P + R$$

B.M. Aceite:

$$4166,67 * 0,2745 = O * 0,0299 + P * 0,9937 + R * 0,0016$$

B. M. Sólidos:

$$4166,67 * 0,2993 = O * 0,46 + R * 0,0620 + P * 0,0013$$

con lo que se obtiene:

$$O = 2170,7 \text{ kg/h}$$

$$P = 1079,27 \text{ kg/h}$$

$$R = 3986,44 \text{ kg/h}$$

1.2. SISTEMA DE DOS FASES

1.2.1. Aceituna Picual (Marzo)

Los caudales de agua que entran son:

$$W_1 = 398,36 \text{ l/h} * 990,751 \text{ kg/m}^3 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{l} = 394,68 \text{ kg/h}$$

$$W_2 = 323 \text{ l/h} * 991,157 \text{ kg/m}^3 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{l} = 320,14 \text{ kg/h}$$

$$W_3 = 616,39 \text{ l/h} * 993,719 \text{ kg/m}^3 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{l} = 612,52 \text{ kg/h}$$

Se establecen los siguientes balances de materia:

B. M. Total:

$$4166,67 + 394,68 + 320,14 + 612,52 = O + P + R$$

B.M. Aceite:

$$4166,67 * 0,2894 = O * 0,0312 + P * 0,9958 + R * 0,0035$$

B. M. Sólidos:

$$4166,67 * 0,3116 = O * 0,3803 + R * 0,0073 + P * 0,0013$$

con lo que se obtiene:

$$O = 3390,98 \text{ kg/h}$$

$$P = 1101,15 \text{ kg/h}$$

$$R = 1001,88 \text{ kg/h}$$

1.2.2. Aceituna Picual (Enero)

Los caudales de agua que entran son:

$$W_1 = 0 \text{ kg/h}$$

$$W_2 = 0 \text{ kg/h}$$

$$W_3 = 410,07 \text{ l/h} * 993,824 \text{ kg/m}^3 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{l} = 407,54 \text{ kg/h}$$

Se establecen los siguientes balances de materia:

B. M. Total:

$$4166,67 + 0 + 0 + 407,54 = O + P + R$$

B.M. Aceite:

$$4166,67 * 0,2745 = O * 0,0313 + P * 0,9964 + R * 0,0024$$

B. M. Sólidos:

$$4166,67 * 0,2993 = O * 0,4018 + R * 0,0103 + P * 0,0012$$

con lo que se obtiene:

$$O = 2170,7 \text{ kg/h}$$

$$P = 1079,27 \text{ kg/h}$$

$$R = 3986,44 \text{ kg/h}$$

1.3. SISTEMA DE DOS FASES CON REPASO DE ORUJO

1.3.1. Aceituna Picual (Marzo)

Los caudales de agua que entran son:

$$W_4 = 0,8 \text{ l/kg} * C \text{ kg/h} * 993,002 \text{ kg/m}^3 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{l} = 0,79 * C \text{ kg/h}$$

Se establecen los siguientes balances de materia:

B. M. entre la entrada y el decánter

B. M. Total:

$$4069,18 = O' + C'$$

B.M. Aceite:

$$4069,18 \cdot 0,0312 = O' \cdot 0,0212 + C' \cdot 0,5$$

lo cual da:

$$C' = 84,99 \text{ kg/h}$$

$$O' = 3984,19 \text{ kg/h}$$

con estos datos hacemos un balance al sistema global:

B. M. Total:

$$84,99 + 0,79 \cdot 84,99 = P' + R'$$

$$0,5 \cdot 84,99 = P'$$

obteniendo:

$$P' = 42,50 \text{ kg/h}$$

$$R' = 109,64 \text{ kg/h}$$

$$W_4 = 67,14 \text{ kg/h}$$

1.3.2. Aceituna Picual (Enero)

Los caudales de agua que entran son:

$$W_4 = 0,8 \text{ l/kg} \cdot C \text{ kg/h} \cdot 993,754 \text{ kg/m}^3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{l} = 0,79 \cdot C \text{ kg/h}$$

Se establecen los siguientes balances de materia:

B. M. entre la entrada y el decánter

B. M. Total:

$$3707,35 = O' + C'$$

B.M. Aceite:

$$3707,35 \cdot 0,0313 = O' \cdot 0,0213 + C' \cdot 0,5$$

lo cual da:

$$C' = 77,45 \text{ kg/h}$$

$$O' = 3629,90 \text{ kg/h}$$

con estos datos hacemos un balance al sistema global:

B. M. Total:

$$77,45 + 0,79 \cdot 77,45 = P' + R'$$

$$0,5 \cdot 77,45 = P'$$

obteniendo:

$$P' = 38,73 \text{ kg/h}$$

$$R' = 99,91 \text{ kg/h}$$

$$W_4 = 61,19 \text{ kg/h}$$

2. ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE ESPACIO

Para determinar los requerimientos de espacio de las alternativas correspondientes para cada actividad se tiene en cuenta las siguientes consideraciones:

Bodega:

Se supone que los depósitos que se van a utilizar son de 3,5 m. de diámetro y que se disponen cuatro filas para su colocación. En las filas laterales se establece una separación de 0,5 m. respecto a la pared mientras que las dos filas centrales se hallarán separadas entre sí sólo por 0,5 m. y 2 m. respecto a las filas laterales. Esto establece una anchura de 19,5 m. De igual forma para establecer la longitud se considera que las filas laterales se separarán de la pared 0,5 m. y las centrales 2 m. a fin de dejar un pasillo que facilite el movimiento por la bodega. Así la longitud total será función del número de depósitos que necesitemos.

Si tenemos depósitos de 50 Tm. cada uno:

Tres Fases:

$$2195,3 \frac{\text{kg aceite}}{\text{h}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{campaña}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 3161232 \frac{\text{kg aceite}}{\text{campaña}} \Rightarrow 63,22 \text{ depósitos de 50 Tm.}$$

Dos Fases:

$$2150,94 \frac{\text{kg aceite}}{\text{h}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{campaña}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 3097353,6 \frac{\text{kg aceite}}{\text{campaña}} \Rightarrow 61,95 \text{ depósitos de 50 Tm.}$$

Dos Fases con Repaso de Orujo:

$$2150,94 + 40,62 \frac{\text{kg aceite}}{\text{h}} \times 60 \frac{\text{días}}{\text{campaña}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 3155846,4 \frac{\text{kg aceite}}{\text{campaña}} \\ \Rightarrow 63,12 \text{ depósitos de 50 Tm.}$$

Suponiendo que son 64 depósitos los que necesitaremos repartidos en 4 filas nos da hileras de 16 depósitos con lo cual la longitud máxima (de las hileras centrales) será de $2+(3,5+0,1)*16=59,6$ m. donde hemos establecido una separación de 10 cm. entre

depósitos. Sin embargo y para tener cubiertas las expectativas de una futura ampliación establecemos una longitud final de 70 m.

Área de lavado-recepción:

En este caso se emplean catálogos de maquinaria, con los que se mide el espacio necesario para ubicar tres líneas de lavado con una caseta central de patio de pesaje ($28 \times 27,5 \text{ m}^2$). El hecho de utilizar tres líneas se debe a la forma de operar ya que muchas veces podrán llegar las aceitunas en pequeños vehículos particulares (procedentes de los centros cercanos como es el caso de Jaén) lo cual dificulta la forma de trabajar y retrasaría mucho las operaciones de lavado y pesaje si sólo dispusiéramos de una o dos líneas.

Tolvas de recepción:

En este caso se considera adecuado tener una capacidad de almacenamiento del orden de 2 días ya que aunque no se ha de atrojar, en caso de averías o problemas en la fábrica hemos de pensar que seguirá llegando materia prima a la fábrica. De esta forma para depósitos de 80 Tm. se requerirían 5 depósitos. Se establecen 6 depósitos en 2 filas de tres tolvas cada una que tienen una superficie de $5 \times 5 \text{ m.}$, lo cual nos da un fondo de 10 m. y una longitud de 15 m.

Nave de fabricación:

Se mide de nuevo la maquinaria empleada a partir de catálogos facilitados por las casas suministradoras donde además se especifican las distancias entre equipos y entre líneas de extracción.

Las tres alternativas poseerán igual longitud de anchura, la cual se establecerá teniendo en cuenta la longitud las medidas de los equipos ($1,15 + 3,75 + 5,45 \text{ m.}$) y el establecimiento de dos pasillos de 1,5 y 2 m. en ambas caras frontales. Esto implica una longitud de 13,85 m.

Para establecer la anchura de la nave dependerá del tipo de alternativa empleada:

Tres Fases:

Cada línea supone al tener que incluir 2 centrífugas verticales un ancho de 6,8 m. a los que incluiremos 0,3 m. de separación entre líneas (como se ve en los planos que he

consultado). Si consideramos 2 líneas más 1 ante una posible ampliación de la planta, con dos pasillos laterales de 1 m. cada uno resulta:

$$7,1 \frac{\text{m.}}{\text{línea}} \times 3 \text{ líneas} + 2 \text{ pasillos} \times 1 \frac{\text{m.}}{\text{pasillo}} = 23,3 \text{ m.}$$

Dos Fases:

Ahora al tener una centrífuga vertical menos la anchura de cada línea pasa a ser de 5 m más 0,3 m. de separación entre líneas con lo que la anchura de la nave será:

$$5,3 \frac{\text{m.}}{\text{línea}} \times 3 \text{ líneas} + 2 \text{ pasillos} \times 1 \frac{\text{m.}}{\text{pasillo}} = 17,9 \text{ m.}$$

Dos Fases con Repaso de Orujo:

Variará con respecto a la anterior sólo en tener que colocar otra línea más (la de repaso) con lo cual nos quedará:

$$5,3 \frac{\text{m.}}{\text{línea}} \times 4 \text{ líneas} + 2 \text{ pasillos} \times 1 \frac{\text{m.}}{\text{pasillo}} = 23,2 \text{ m.}$$

Almacén de orujo:

Estableceremos en cada caso la producción de orujo estimada. Para la superficie del depósito se establece que su longitud es la de una línea de extracción más el pasillo de 1,5 m. a fin de que el depósito se sitúe anexo a un lado de la nave de fabricación. La longitud resulta de 11,6 m. y suponemos que el depósito tiene una altura de 3 m.

Igualmente de la bibliografía se toman los valores de las densidades del alpechín ($d=1,08 \text{ g/cm}^3$), aceite ($d=0,915 \text{ g/cm}^3$), y orujo ($d=1,2 \text{ g/cm}^3$) para establecer el volumen ocupado en cada caso.

Tres Fases:

Producción de orujo:

$$2656,98 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 2 \text{ días} = 127535,04 \text{ kg. de orujo}$$

Se estima una densidad mínima a partir de la composición de un orujo del 51,01% en agua, 2,99% en aceite y 46% en sólidos, con una densidad de $0,5101 \cdot 1,08 + 0,029 \cdot 0,915 + 0,46 \cdot 1,2 = 1,13027 \text{ g/cm}^3$.

$$127535,04 \text{ kg} \times 1 \frac{\text{m}^3}{1130,27 \text{ kg}} \times \frac{1}{3 \text{ m. altura}} \times \frac{1}{11,6 \text{ m. anchura}} = 3,24 \text{ m.} \Rightarrow 3,5 \text{ m.}$$

Dos Fases:

Producción de orujo:

$$3888,26 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 2 \text{ días} = 186636,67 \text{ kg. de orujo}$$

Se estima una densidad mínima a partir de la composición de un orujo del 58,85% en agua, 3,12% en aceite y 38,03% en sólidos, con una densidad de $0,5885 \cdot 1,08 + 0,0312 \cdot 0,915 + 0,3803 \cdot 1,2 = 1,12049 \text{ g/cm}^3$.

$$186636,67 \text{ kg} \times 1 \frac{\text{m}^3}{1120,49 \text{ kg}} \times \frac{1}{3 \text{ m. altura}} \times \frac{1}{11,6 \text{ m. anchura}} = 4,79 \text{ m.} \Rightarrow 5 \text{ m.}$$

Dos Fases con Repaso de Orujo:

Producción de orujo:

$$3807,05 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 2 \text{ días} = 182738,4 \text{ kg. de orujo}$$

Se estima una densidad mínima a partir de la composición de un orujo del 58,85% en agua, 3,12% en aceite y 38,03% en sólidos, con una densidad de $0,5885 \cdot 1,08 + 0,0312 \cdot 0,915 + 0,3803 \cdot 1,2 = 1,12049 \text{ g/cm}^3$.

$$182738,4 \text{ kg} \times 1 \frac{\text{m}^3}{1120,49 \text{ kg}} \times \frac{1}{3 \text{ m. altura}} \times \frac{1}{11,6 \text{ m. anchura}} = 4,69 \text{ m.} \Rightarrow 5 \text{ m.}$$

Sala de aclaradores:

Para esta actividad y según indicaciones dadas en diversas almazaras se suele establecer que los depósitos tengan capacidad de decantación para un día. Se utilizan depósitos de 25 Tm, con lo cual requeriremos:

Tres Fases:

$$\begin{aligned}\text{Aceite producido} &= 2195,3 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 52687,2 \text{ kg} \\ 52687,2 \text{ kg} \times 10^{-3} \frac{\text{Tm}}{\text{kg}} \times 1 \frac{\text{depósito}}{25 \text{ Tm}} &= 2,107 \text{ depósitos}\end{aligned}$$

Dos Fases:

$$\begin{aligned}\text{Aceite producido} &= 2150,94 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 51622,56 \text{ kg} \\ 51622,56 \text{ kg} \times 10^{-3} \frac{\text{Tm}}{\text{kg}} \times 1 \frac{\text{depósito}}{25 \text{ Tm}} &= 2,06 \text{ depósitos}\end{aligned}$$

Dos Fases con Repaso de Orujo:

$$\begin{aligned}\text{Aceite producido} &= (2150,94 + 40,62) \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} = 52597,44 \text{ kg} \\ 52597,44 \text{ kg} \times 10^{-3} \frac{\text{Tm}}{\text{kg}} \times 1 \frac{\text{depósito}}{25 \text{ Tm}} &= 2,104 \text{ depósitos}\end{aligned}$$

En los tres casos se requieren más de dos depósitos con lo cual tomaremos tres. Cada uno tiene un diámetro de 2,5 m. y están separados entre sí 15 cm. luego si los separamos de la pared 0,5 m. por un lado y 1,5 m. por el otro a fin de dejar un pasillo que permita maniobrar con comodidad, el resultado será $1,5 + 0,5 + (2,5 \times 3) + 2 \times (0,15) = 9,3$ m. de anchura.

En cuanto a la longitud separamos los tres depósitos de la pared 0,5 m. por un lado y 2m. por el otro con lo que tenemos $0,5 + 2,5 + 2 = 5$ m.

Jamileros:

Para su estimación se tienen por un lado los datos de una planificación de almazaras que indica que al menos para dos fases la superficie de un jamilero está en torno a $0,5 \text{ m}^2/(\text{Tm.}/\text{día de aceituna})$, lo que en nuestro caso de 200 Tm implicaría 100 m^2 .

Sin embargo y tras las consultas oportunas se indica como idóneo establecer que los jamileros tengan capacidad para una semana, lo cual implicaría diferentes necesidades según la alternativa elegida. En este cálculo estimamos la densidad del alpechín en 1080 kg/m^3 , y consideramos jamileros de $3,6 \times 2,5 \text{ m}^2$ de superficie y 2 m. de altura, o sea, de 18 m^3 .

Tres Fases:

$$\text{Alpechín: } 7497,53 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 7 \frac{\text{días}}{\text{semana}} = 1259585 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow 1259585 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1080 \text{ kg}} = 1166,28 \text{ m}^3 \Rightarrow 1166,28 \text{ m}^3 \times \frac{1 \text{ jamilero}}{18 \text{ m}^3} = 64,79 \text{ jamileros}$$

Se toman pues 64 jamileros que se dividen en dos filas de 32 jamileros. Así pues la anchura será de 2 jamileros de 3,6 m. de lado separados entre sí por 0,2 m, es decir, $(3,6 \times 2) + 0,2 = 7,4 \text{ m}$.

Por otro lado esos 32 jamileros de 2,5 m. de lado y separados entre sí 0,2 m junto con 2,5 m. laterales para añadir dos depósitos de 2 m. de diámetro donde recoger el aceite trasegado totalizan

$$(2,5 \times 32) + (0,2 \times 31) + 2,5 = 88,7 \text{ m}.$$

Dos Fases:

$$\text{Alpechín: } 1436,84 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 7 \frac{\text{días}}{\text{semana}} = 241389,12 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow 241389,12 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1080 \text{ kg}} = 223,51 \text{ m}^3 \Rightarrow 223,51 \text{ m}^3 \times \frac{1 \text{ jamilero}}{18 \text{ m}^3} = 12,42 \text{ jamileros}$$

Tomaremos pues 12 jamileros que se dividen en dos filas de 6 jamileros. La anchura es la misma de antes 7,4 m.

Por otro lado esos 6 jamileros de 2,5 m. de lado y separados entre sí 0,2 m junto con 2,5 m. laterales para añadir dos depósitos de 2 m. de diámetro donde recoger el aceite trasegado totalizan

$$(2,5 \times 6) + (0,2 \times 5) + 2,5 = 18,5 \text{ m.}$$

En este caso la superficie es de 136,9 m² muy próxima a los 100 m² que se indicaron previamente.

Dos Fases con Repaso de Orujo:

$$\text{Alpechín: } (1436,84 + 104,78) \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 7 \frac{\text{días}}{\text{semana}} = 258992,16 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow 258992,16 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1080 \text{ kg}} = 239,81 \text{ m}^3 \Rightarrow 239,81 \text{ m}^3 \times \frac{1 \text{ jamilero}}{18 \text{ m}^3} = 13,32 \text{ jamileros}$$

Tomaremos pues 14 jamileros que se dividen en dos filas de 7 jamileros. La anchura es la misma de antes 7,4 m.

Por otro lado esos 7 jamileros de 2,5 m. de lado y separados entre sí 0,2 m junto con 2,5 m. laterales para añadir dos depósitos de 2 m. de diámetro donde recoger el aceite trasegado totalizan

$$(2,5 \times 7) + (0,2 \times 6) + 2,5 = 21,2 \text{ m.}$$

Depósito de fangos:

El depósito de fangos tiene como misión decantar las aguas procedentes del lavado de la aceituna principalmente, así como las de limpieza de la almazara. En las tres alternativas esta agua suponen:

Agua de lavado del proceso = 6000 l/día

Agua de limpieza en fábrica = 2500 l/día

Agua de limpieza de material = 3500 l/día

En total son 12.000 l/día y si se estima una capacidad de decantación de 7 días, siendo el depósito de 1,5 m. tendremos:

$$12000 \frac{\text{l}}{\text{día}} \times 7 \text{ días} = 84000 \text{ l} \therefore 84 \text{ m}^3$$

$$\frac{84 \text{ m}^3}{1,5 \text{ m}} = 56 \text{ m}^2$$

Esos 56 m² los distribuiremos en un rectángulo de 14x4 m².

Comedor:

Para cubrir las necesidades del personal se dimensiona un comedor común a las tres alternativas que en base a otras almazaras estimo en unos 20 m². Éste tendrá una altura de 3 metros, conforme al Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Almacén:

Será una habitación que intentaremos esté anexa a la nave de fabricación y al comedor. Si se ubica junto a la sala de aclaradores tendrá su misma anchura 5 m y una longitud de 4,55 m. (diferencia entre la longitud de la nave de fabricación y la de la sala de aclaradores: 13,85-9,3 m.

Báscula:

Para el pesaje de camiones, anexa a la oficina y común a las tres alternativas, de 14x3 m².

Oficinas:

Los requerimientos mínimos para una almazara se estiman en 0,6 m²/(Tm./día) lo que en nuestro caso sería equivalente a 120 m². Sin embargo y estimando una oficina con dos aseos, archivo, oficina, sala de espera y despacho estimo:

Tres Fases:

Debido a que se requerirá un mayor espacio puedo asimilar la longitud de la oficina a la anchura de la bodega y así conseguir que se encuentren situadas juntas. Por tanto será un rectángulo de 19,5x8 m².

Dos Fases y Dos Fases con Repaso de Orujo:

En este caso y a fin de conseguir una mayor optimización en la distribución espacial reducimos la anchura a 17,5 m separando en este caso la oficina de la bodega, quedando reducida a un rectángulo de 17,5x8 m².

Aseos-vestuario de fábrica:

Se estima en las tres alternativas en una superficie de 3x5 m².

Caldera:

En este caso el espacio reservado para la caldera se hallará en base al modelo de caldera que necesitemos.

Tres Fases:

En este caso al necesitarse una caldera de 550.000 Kcal/h se observa en catálogos que las medidas necesarias serán:

Longitud = $4+2,4+0.185 = 6,585$ m. Tomaré 6,6 metros.

Anchura = 1,150 m. como mínimo. Sin embargo y para que quepa el intercambiador de placas estimo 5m.

Dos Fases y Dos Fases con Repaso de Orujo:

En este caso al necesitarse una caldera de 450.000 Kcal/h se observa en catálogos que las medidas necesarias serán:

Longitud = $4+2,4+0.185 = 6,585$ m. Tomaré 6,6 metros.

Anchura = 1,150 m. como mínimo. Sin embargo y para que quepa el intercambiador de placas estimo 5m.

En los tres casos la superficie será de 6.6x5 m².

Tolva de orujillo:

En los tres casos determino una superficie de 4x5 m², donde situaré una tolva de transporte de hueso del almacén a la caldera, cuyas dimensiones serán 3x3 m².

Almacén de orujillo:

Las calderas tienen capacidad suficiente de suministro de hueso sin necesidad de almacenarlo, ya que por ejemplo para la caldera de 550.000 kcal/h ésta consume 161 kg/h de hueso, aunque ésta necesite estrictamente 550.000 kcal/h x 1 kg/4000 kcal = 137,5 kg/h —4000 kcal/kg es el poder calorífico del hueso—; asimismo para la caldera de 450.000 kcal/h el consumo es de 132 kg/h cuando el estrictamente real es de 450.000 kcal/h x 1 kg/4000 kcal = 112,5 kg/h. Sin embargo es adecuado establecer un almacén que evite paradas de hasta dos días de duración.

Tres Fases:

En este caso se producen 1771,32 kg/h de hueso (40% del orujo producido), lo cual implicaría:

$$1771,32 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 2 \text{ días} = 85023,36 \text{ kg de hueso}$$

Tomando de forma conservativa una densidad de 1,2 g/cm³ tendríamos:

$$85023,36 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1200 \text{ kg}} = 70,85 \text{ m}^3$$

Si consideramos la altura máxima de llenado como tres metros, el área será:

$$70,85 \text{ m}^3 \times \frac{1}{3 \text{ m}} = 23,62 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{Superficie} = 5 \times 5 \text{ m}^2$$

Dos Fases y Dos Fases con Repaso de Orujo:

En este caso se producen 2592,18 kg/h de hueso (40% del orujo producido), lo cual implicaría:

$$1771,32 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \times 2 \text{ días} = 124424,45 \text{ kg de hueso}$$

Tomando de forma conservativa una densidad de 1,2 g/cm³ tendríamos:

$$85023,36 \text{ kg} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1200 \text{ kg}} = 103,69 \text{ m}^3$$

Si consideramos la altura máxima de llenado como tres metros, el área será:

$$103,69 \text{ m}^3 \times \frac{1}{3 \text{ m}} = 34,56 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{Superficie} = 7 \times 5 \text{ m}^2$$

Deshuesadora:

Para los tres casos se estima su colocación en un área de 4,5x5 m².

Una vez caracterizadas las distintas necesidades de espacio, se lleva a cabo para cada alternativa una distribución en el espacio. Para el sistema de dos fases y de dos fases con repaso de orujo se requerirán dos parcelas anexas que suman en total 2574,2891+4909,0537 = 7483,3428 m².

En cambio para el sistema de tres fases habremos de necesitar una tercera parcela más debido a la gran necesidad de espacio que requeriremos a causa de los jamileros, ya que si queremos mantener el criterio de una semana de capacidad, en las dos parcelas anteriores no tendríamos espacio suficiente.

Para las tres alternativas la distribución en el espacio en planta se corresponde con la siguiente numeración:

Tabla 2.1 Numeración de zonas

Numeración	Correspondencia
1	Bodega
2	Comedor
3	Aseos fábrica
4	Caldera
5	Tolva de orujillo
6	Almacén de orujillo
7	Deshuesadora
8	Almacén
9	Aclaradores
10	Nave de fabricación
11	Tolvas de recepción
12	Área de lavado
13	Oficinas
14	Jamileros
15	Depósito de fangos
16	Báscula
17	Almacén de orujo

3. RESTRICCIONES DE LA PARCELA. CONSIDERACIONES SOBRE LA ORDENANZA SÉPTIMA. USO INDUSTRIAL.

Al situar nuestra parcela en el polígono industrial de “Los Olivares” de la ciudad de Jaén, ésta se ve sometida a las ordenanzas municipales de la ciudad de Jaén. En concreto a la ordenanza número siete, de uso industrial, y más en concreto dada nuestra zona de ubicación a su grado segundo.

Esto implica una serie de restricciones que detallaremos simplemente y que vienen recogidas en el Plan General de Ordenación Urbana publicado en el Boletín Oficial de la Provincia de Jaén de fecha 23 de Mayo de 1996, actualmente en vigor tras la Sentencia del TSJA de 2018.. A continuación comentaremos las más importantes:

- ❑ Por el artículo 320, se nos permite en el grado 2º un uso tanto industrial como de oficinas.

- ❑ El artículo 322 indica que para el grado 2º la posición del edificio respecto a la alineación exterior, el plano de fachada de la nueva edificación deberá retranquearse cinco (5) metros como mínimo.
- ❑ En el artículo 323 se obliga a que la separación a linderos en el grado 2º será de cuatro (4) metros como mínimo. Aunque en el grado 2º la edificación podrá adosarse a los linderos laterales cuando ocurran las siguientes circunstancias:
 - a) Tratarse de edificaciones adosadas o pareadas de proyecto unitario.
 - b) Cuando la edificación colindante esté adosada a la linde medianera.
 - c) Cuando exista acuerdo entre los propietarios de las fincas colindantes para construir adosándose a la linde medianera, debiendo inscribirse dicho acuerdo en el Registro de la Propiedad.
 - d) En cualquier caso, la edificación podrá adosarse a uno de los linderos laterales.

Igualmente se establece que para el grado 2º la separación de la línea de edificación al lindero testero será de cinco (5) metros.

- ❑ Por el artículo 324 en el grado 2º la ocupación de la parcela no podrá ocupar una superficie de parcela superior a la resultante de aplicar los retranqueos fijados en relación a la alineación exterior y linderos laterales y testero.
- ❑ Con respecto a las alturas de la edificación el artículo 325 nos señala que la altura máxima de la edificación en número de plantas en nuestro grado se establece en dos (baja+1), con una altura máxima de nueve con cincuenta (9,50) metros, aunque se especifica que *podrá ser superada por aquellas instalaciones necesarias para el desarrollo del proceso productivo*.
- ❑ En el artículo 326 se establecen como condiciones de edificabilidad y aprovechamiento del grado 2º un (1) metro cuadrado construido por cada metro cuadrado de parcela.
- ❑ Por último el resto de artículos hace referencia a condiciones estéticas, consideraciones de seguridad frente al fuego,...

4. EVALUACIÓN DE DATOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

4.1. ESTIMACIÓN DEL CAPITAL NECESARIO INMOVILIZADO

Para ello podría calcularse bien globalmente o bien en base a la partida “Maquinaria y Aparatos” del mismo, lo cual es más exacto. En todos estos cálculos tendré a veces que actualizar precios; para ello haré uso de los índices de precios, en concreto, índice de precios industriales que recogen de manera más directa la variación en maquinaria y equipos que los expresados por el IPC, que recoge aspectos totalmente diferentes (precio de la vivienda, consumo familiar,...), suministrados por el INE.

De forma global el cálculo del inmovilizado se podría hallar bien por el método del coeficiente de circulación, del coeficiente de inmovilización unitaria o el método de Williams, algo más exacto y que se basa en el uso de la expresión:

$$I = aq^b$$

$$I_2 = I_1 \left(\frac{q_1}{q_2} \right)^b$$

de esta forma podemos conocer el inmovilizado de una planta 2 de capacidad q_1 en base a conocer el de una planta 1 de capacidad q_1 , conociendo el valor del exponente b . Para ello se utiliza un trabajo llevado a cabo por F. Espínola Lozano del Dpto. de Ingeniería Química, Metalúrgica y de los Materiales de la U. de Jaén, publicado en la revista Grasa y Aceite Vol. 48, Fasc. 1 (1997) pp. 25-29 sobre la “Evaluación de costes para la determinación de la capacidad de producción de una almazara”; de este trabajo se obtiene que el valor de b para el sistema continuo de tres fases es de 0,54 y para el de dos fases de 0,55.

Por otra parte el cálculo del inmovilizado en base al valor de la Maquinaria podría también llevarse a cabo por el método de Lang, en función de que se trabaje fundamentalmente con sólidos o con fluidos, o bien el método de porcentajes. Para ello hemos de conocer X , primera partida del inmovilizado, Maquinaria y Aparatos. Las restantes partidas del capital físico se calculan como fracción de la primera; la suma de todas dará el capital físico, Y . Para alcanzar el valor del inmovilizado hay que sumar al capital ficticio así obtenido la partida: “Proyecto y Construcción”, que se estima también

como fracción del capital físico; dicha suma dará el capital secundario o directo, Z. Y por último sumando a estas partidas “Contratas” e “Imprevistos” –que se evalúan como sendos tantos por ciento del capital directo- se obtiene el capital inmovilizado.

Tomando X como base, las partidas siguientes a “Maquinaria y Aparatos” puede valorarse en la siguiente forma:

Instalación de maquinaria y aparatos.

Comprende la instalación y todo el gasto de materias, accesorios, fundaciones, soportes y estructuras, escaleras de acceso, barandillas, etc., más la mano de obra necesaria y el transporte a pie de obra. Se estima como promedio que vale entre 0,35X y 0,50 X. Dado que la mayoría de los precios de maquinaria son ya instalados se estima un valor algo más bajo que el del intervalo mencionado, en concreto 0,20 X.

Tuberías.

Comprende el coste de las tuberías más sus accesorios –codos, tes, válvulas-, incluso instalación, pero no aislamientos. La partida varía mucho según que en la fabricación predomine el manejo de sólidos o de fluidos. Como valores más frecuentes se pueden tomar:

Para sólidos: 0,10 X

Para fluidos: 0,60 X

En nuestro caso al trabajar con sólidos y fluidos, se estima su valor en 0,30 X. Sin embargo y tras analizar varios proyectos de almazaras se puede estimar esta partida en torno a 0,05 X.

Instrumentación.

Comprende los aparatos indicadores, registradores y de regulación (control), y para todos ellos el coste de adquisición e instalación. Varía según el grado de automatismo que se dé en la instalación, oscilando entre 0,05 X y 0,30 X. En procesos que necesitan poco control se estima como 0,05 X, si el control es específico 0,15 X y si es un control exhaustivo se estima como 0,30 X.

En nuestro caso aunque es un sistema continuo en el que los aparatos requieren de un control más o menos específico, el porcentaje será pequeño, pues la mayoría de la

maquinaria posee ya su instrumentación precisa. Sólo se contempla principalmente la posible instalación de un sistema de control adaptativo predictivo de las variables críticas, con medida continua del rendimiento industrial, identificación permanente de los puntos de operación,... De esta forma se establece en 0,10 X.

Aislamientos.

Comprende los materiales (corcho, fibra de vidrio, yeso, serrín, diatomita, etc.) y la mano de obra. Oscila entre 0,03 X y 0,10 X. Valor más frecuente 0,07 X.

Instalación eléctrica.

Comprende motores, arrancadores, conductores y hasta subestaciones de transformación. Su valor oscila entre 0.10 X y 0.20 X. Al disponer de tendido eléctrico, se estima en 0,10 X.

Edificios y solares.

El valor del terreno es muy variable. En nuestro caso concreto para la zona del Polígono “de los Olivares” el precio medio se estima en 120 €/ m². Para el terreno adyacente, rústico de olivar el precio se calcula en base al precio de 300,51 euros el olivo, estimándose por olivo una superficie de 10x10 m², con lo que el precio del terreno será de 3 €/ m².

El valor de la edificación, variable con el tipo de fabricación, características climáticas etc., se puede estimar globalmente en 0,35 X. El coeficiente es tanto más pequeño cuanto más importante sea X. Para fábricas de poco valor de Maquinaria y Aparatos y cuando la instalaciones completamente al interior, puede llegar a valer hasta 0,80 X. Los valores más frecuentes son:

Instalaciones interiores 0,20 X – 0,30 X

Instalaciones mixtas 0,12 X – 0,15 X

Instalaciones exteriores 0,05 X

En este caso podremos tomar como datos de referencia 550 €/m² de oficina y 175 €/m² de nave para la determinación de este capítulo.

Servicios auxiliares.

Comprende los de agua (fría, depurada, bruta), vapor, gas, aire comprimido y refrigeración. Su valor, instalación incluida, se estima entre 0,25 X y 0,70 X. En nuestro caso al no requerir apenas instalaciones auxiliares se le da un valor aun más pequeño, de 0,15 X.

Proyecto y dirección de obra.

Una vez en posesión del valor del capital físico, Y, que se obtendrá sumando todas las partidas anteriores se pasa al capital directo Z, sumándole la fracción de aquel correspondiente a la partida "Proyecto y dirección de obra". Para su determinación nos basamos en la partida anterior de presupuesto ejecutado por los responsables del proyecto, o sea, el capital físico menos el valor de los solares que se compran. Dado que la escala va variando desde un 4% para honorarios, y un 4% para dirección de obra, según los diferentes tramos, estimamos un 3% como valor final.

Contratista.

Estos costes oscilarán entre 0,04 X y 0,10 X, según el tamaño, complejidad y localización de la planta. Al no ser una almazara compleja lo estimo en 0,04 X, haciendo referencia de esta forma al beneficio industrial sobre capital físico.

Imprevistos.

Es una partida de previsión cuyo objeto es absorber errores, posibles subidas de precios, riesgos de la puesta en marcha, etc. Oscila entre 0,10 X y 0,30 X, según los riesgos que determinen la mejor o peor información disponible para las estimaciones anteriores, lo que a su vez dependerá de la novedad del producto o procedimiento, de la menor o mayor experiencia de quien efectúa la estimación y de la perfección con que se hayan efectuado los estudios de laboratorio y de planta piloto.

En nuestro caso con un mercado estable, una campaña de 60 días y poca novedad del producto, este valor se estima en 0,1 X.

4.2. ESTIMACIÓN DEL CAPITAL CIRCULANTE

En cuanto a su estimación es el adscrito a la circulación del negocio, es decir, el encargado de poner en movimiento y asegurar el rendimiento del capital inmovilizado

más la provisión de dinero necesaria para hacer frente a cualquier eventualidad. Comprende los siguientes conceptos:

- Valor de las materias primas, etc., en existencia.
- Valor de los productos en ciclo de fabricación.
- Valor de los productos terminados existentes en almacén.
- Valor de los productos vendidos pendientes de cobro.
- Repuestos de maquinaria existentes en almacén.
- Existencias en caja.
- Depósitos en bancos.
- Depósitos de valores.

Se puede estimar de forma directa, en función del valor de la venta anual o del inmovilizado (0,10 I-0,30 I). También se puede hacer de forma más exacta basándose en la consideración del ciclo de producción (dinero-compras-fabricación-ventas-dinero); el detalle del mismo se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 4.1 Ciclo de producción

Bienes	Estimación	
	Base	Valor
1. Materias primas y auxiliares	Reserva para dos días de fabricación	$m1*(q*2)$
2. Materias en fabricación ("semiproductos")	Mitad del coste de fabricación correspondiente al ciclo fabril	$0,5*M1*f*q$
3. Reserva de producto fabricado, en almacén	Para un mes de posibles ventas sin fabricación	$M1*(30*q)$
4. Ventas pendientes de cobro a un día vista.	Se considera el valor correspondiente	$V1*(1*q)$
5. Disponible en Bancos para pagos más o menos inmediatos	Cajas y Gastos de fabricación en	$M1*(q*15)$
6. Pagos a Proveedores a un mes vista	Se considera el valor correspondiente	$-m1*(30*q)$

q = ritmo de fabricación, unidades/día; $m1$ = coste de la materia prima, pts./unidad de producto.

$M1$ = coste de fabricación de la unidad de producto. f = ciclo fabril (tiempo que transcurre desde que empieza hasta que termina la transformación de cada unidad de materia prima), días. $V1$ = precio de venta del producto, pts./unidad.

Para la estimación del coste de fabricación de la unidad de producto se considera la estimación:

$$V1=1,5*M1$$

Hay que destacar que en el punto 4 de la tabla anterior sólo considero un día, ya que el promotor indica que los pagos se hacen al contado. Para el punto 5 se considera sólo medio mes en vez de un mes, como se considera normalmente, ya que la actividad es estacional de campaña. Sin embargo el pago a proveedores se mantiene en un mes ya que se nos indica que el proveedor elige entre cobrar la materia prima justo tras entregarla en puesto o incluso varios meses después, cuando él prevea que el precio sea más alto.

4.3. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES

4.3.1. COSTES DE FABRICACIÓN DIRECTOS

M1. Materias Primas.

Han de cargarse a su coste en el almacén de fábrica, que puede ser muy diferente al de valor en factura. En este apartado tendremos en cuenta tanto la compra de la materia prima como su transporte en camiones desde cada uno de los centros de compra hasta nuestra nave de fabricación.

Para la estimación del precio de transporte se hará teniendo en cuenta la distancia desde cada centro a la fábrica, así como el porcentaje medio de materia prima que aporta cada núcleo. Tomando el valor medio de las últimas dos campañas y la distancia a la planta tenemos que:

Tabla 4.2 Distancia y porcentaje de producción por plantas

PUESTO	% del total	Distancia a planta, Km.
Jaén	8,86	0
Torredelcampo	1,58	11
Torredonjimeno	5,59	17
Villardompardo	18,15	32
Villargordo	13,49	20
Baeza	5,03	41
Jabalquinto	24,47	37
Pegalajar	22,83	13

Si establecemos que cada camión debe realizar por porte dos viajes, uno de ida a la fábrica y otro de regreso al puesto original el coste de transporte por unidad de materia prima sería:

$$(0,0886 (2 \times 0) + 0,0158 (2 \times 11) + 0,0559 (2 \times 17) + 0,1815 (2 \times 32) + 0,1349 (2 \times 20) + 0,0503 (2 \times 41) + 0,2447 (2 \times 37) + 0,2283 (2 \times 13)) \text{ km} \times C \text{ €/km. Kg} = 47,4284 \times C \text{ €/Kg.}$$

Para determinar el valor de C se realiza la siguiente consideración: el promotor indica que posee una flota de 5 camiones, 3 de 10 Tn., 1 de 14 Tn. y otro de 25 Tn.

Mediante consulta a concesionarios de camiones y vehículos industriales se nos indica que aunque de difícil estimación, se puede considerar que en una conducción normal el consumo es de:

Camión de 10 Tn. = 18 l/100 Km

Camión de 14 Tn. = 22 l/100 Km

Camión de 25 Tn. = 35 l/100 Km

Si el precio actual medio del gasóleo A es de 1,137 €/l resulta un valor de C tal que:

$$C = \left(\frac{3}{5} \times \frac{18 \text{ l}}{100 \text{ Km} \times 10 \text{ Tn}} + \frac{1}{5} \times \frac{22 \text{ l}}{100 \text{ Km} \times 14 \text{ Tn}} + \frac{1}{5} \times \frac{35 \text{ l}}{100 \text{ Km} \times 25 \text{ Tn}} \right) \times \frac{1,137 \text{ €}}{\text{l}} = 0,017 \frac{\text{€}}{\text{Km} \times \text{Tn}}$$

Si le damos un 35% más de coste como factor de seguridad, ya que de hecho los camiones no son nuevos y la conducción no ha de ser siempre buena, estimamos C en 0,023 €/ (Km Tn.).

De esta forma el coste de transporte se estima en:

$$47,4284 \text{ Km} \times 0,023 \frac{\text{€}}{\text{Km} \times \text{Tn}} \times \frac{1 \text{ Tn}}{1000 \text{ Kg}} = 0,001 \frac{\text{€}}{\text{Kg}}$$

Por otro lado tenemos el precio que se paga por la materia prima. Para su determinación el promotor nos indica que varía en función de la cotización del precio del aceite y del rendimiento que tenga la aceituna comprada en la siguiente forma:

$$\text{Precio} = \frac{\text{Rendimiento Industrial} \times \text{Precio aceite}}{100} - \text{Escandallo}$$

El escandallo se entiende como una cantidad variable que se deduce en compensación a los gastos de molturación.

Si tomamos como valor del precio de aceite el global medio obtenido a partir de los datos facilitados por la Fundación del Olivar de los últimos el precio de compra sería aproximadamente:

$$\text{Precio} = \frac{20,933 \times 3,377}{100} - 0,048 = 0,658 \text{ €/Kg.}$$

De esta forma el precio final en fábrica de la materia prima se estima en **0,658 €/Kg aceituna**.

M2. Mano de obra directa.

Es la mano de obra adscrita a los procesos fabriles propiamente dichos. En nuestro caso se estima para cada turno de 8 horas los siguientes operarios:

Tabla 4.3 Operarios en planta

Denominación	Equivalencia
1 Basculista	Oficial de Primera
1 Maestro de almazara	Maestro
1 Peón de patio	Peón
2 Auxiliares de fábrica ó 3 (con repaso)	2 ó 3 Oficiales de Primera

Estos operarios tienen establecido un salario en función del Convenio Colectivo para Industrias del Aceite y sus derivados firmado en la provincia de Jaén, con fecha 15 de diciembre de 2015, siendo válido hasta el 30 de septiembre de 2019. En él se establece un salario por día efectivo de trabajo, que en concreto para personal fijo de carácter discontinuo y eventual para el sistema sin parada, en el periodo (01/10/17-30/09/18) se traduce en:

Tabla 4.4 Salarios (€)

Concepto/categoría	Maestro	Oficial 1 ^a	Peón
Salario base mes	1.426,62	1.389,48	1.344,65
Extras anuales	3.281,52	3.183,84	3.065,92
Salario anual	20.400,95	19.857,20	19.201,67

A ello hay que incluir un 25% del salario base por nocturnidad más las vacaciones.

Por tanto estableciendo 3 turnos de trabajo equivaldría a:

Maestros:

1 Maestro x [(1700,08+154,07 €/turno x maestro x mes) x 2 turnos/día + (1700,08+154,07+356,66 €/turno x maestro x mes) x 1 turno/día] x 2 meses/año = 11.838,22 €/año.

Oficiales de 1ª:

a) Dos o Tres Fases:

3 Oficiales de 1ª [(1654,76+172,82 €/turno x maestro x mes) x 2 turnos/día + (1654,76+172,82+347,37 €/turno x maestro x mes) x 1 turno/día] x 2 meses/año = 35.016,00 €/año.

b) Dos Fases con Repaso de Orujo:

4 Oficiales de 1ª [(1654,76+172,82 €/turno x maestro x mes) x 2 turnos/día + (1654,76+178,71+347,37 €/turno x maestro x mes) x 1 turno/día] x 2 meses/año = 46.688,00 €/año.

Peones:

1 Peón x [(1600,14+154,07 €/turno x maestro x mes) x 2 turnos/día + (1600,14+154,07+336,16 €/turno x maestro x mes) x 1 turno/día] x 2 meses/año = 11.197,58 €/año

Lo que hace un total según la alternativa de:

a) Dos y Tres Fases: 58.051,80 €/año.

b) Dos Fases con Repaso de Orujo 69.723,80 €/año.

M3. Patentes.

En este caso no se tendrá en cuenta al no estar el proceso en cuestión bajo ninguna patente.

4.3.2. COSTES DE FABRICACIÓN INDIRECTOS

M4. Mano de obra indirecta.

Comprende el personal de fabricación adscrito a tareas no directamente productivas: encargados, contra maestres, guardas, pinches, aprendices, etc., y la que lleva consigo el funcionamiento de los servicios generales si éstos se producen en la propia fábrica. Su valor se estima entre un 15 y un 45 % de la mano de obra directa, influyendo mucho en su proporción la existencia de servicios generales internos.

En nuestro caso podemos estimarla en un 45 % ya que los servicios generales internos serán abundantes (camioneros, servicio de limpieza, etc.).

M5. Servicios Generales.

Abarca los costes correspondientes a los consumos de vapor, electricidad, agua, refrigeración, aire comprimido, etc. Todos, parte o ninguno de estos servicios pueden ser internos o externos, es decir, ser comprados a otra empresa o producidos en la propia.

Cuando los servicios son propios caben dos conductas:

- 1) Cargarlos a la fabricación a su coste de obtención calculado independientemente.
- 2) No considerarlos por separado, con lo que figura el entonces servicio como una parte más de la fabricación.

Para nuestro caso concreto nos referiremos a:

- ✓ El agua empleada en las líneas continuas, lavado, limpieza de fábrica, etc.
- ✓ La electricidad requerida en cada caso, tanto para alumbrado como para fuerza. En el caso

de fuerza se hallará como suma de la requerida en las instalaciones principales. Para el caso del alumbrado recurriremos para los tres casos a una estimación realizada para otro proyecto de 12 Kw-h/día, ya que para el cálculo exacto tendríamos que hacer un estudio más detallado de las superficies a iluminar, intensidades exigidas en locales, sistemas de alumbrado, etc.

Para estimar el coste del agua se recurre a la compañía municipal suministradora de aguas, Seragua. Esta compañía que nos suministra, estima sus tarifas en base a lo establecido en el B.O.P. de Jaén de fecha 21 de agosto de 2014. Para un uso industrial como el nuestro, la cuota de consumo se devengará en la cuantía que corresponda al consumo realizado conforme al siguiente detalle, aplicado a la categoría 4, a la que pertenece el Polígono de los Olivares:

Tabla 4.5 Tarifas de agua. Uso industrial

Consumo	Importe	Euros/m ³	
		10% I.V.A.	Total
Hasta 36 m ³ ./Trim	0,321	0,032	0,353
De 37 a 54 m ³ ./Trim	0,664	0,066	0,730
Más de 54 m ³ ./Trim	1,250	0,125	1,375

Para el consumo de electricidad nos basaremos en los precios netos medios del año 2017, según los Datos del propio Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, estableciendo un valor medio de 0,176 €/Kwh.

M6. Suministros.

Esta partida engloba los gastos de fabricación correspondientes a suministros de adquisición relativamente regular, como lubricantes, caretas, palas, hurgones, mangueras, papeles rayados, impresos o graficados para estadillos y anotaciones de control, batas, monos, etc.

Su valoración se suele estimar en un 0,2 -1,5 % del valor del inmovilizado. Al ser la campaña de duración corta estimamos esta partida en un 0,2 %.

M7. Conservación (Mantenimiento).

Comprende el conjunto de gastos de conservación originados por la revisión periódica de la maquinaria y aparatos, la sustitución previsor de sus piezas desgastadas y las reparaciones necesarias para mantener los elementos de fabricación – edificio incluso- en condiciones de funcionamiento eficiente. No entran en esta partida conceptos de suministros, ni las inversiones por ampliación ni los gastos de amortización.

Los gastos de conservación varían con la menor o mayor dureza del trabajo y son función del valor inicial de referencia, el inmovilizado. Para condiciones de trabajo

“suaves” en el que se incluye el sector de industria agroalimentaria su importe se estima entre un 2 y un 4 % del capital físico. Ésta , como la mayoría de las industrias alimentarias tienen unas condiciones de trabajo no muy severas, con lo que tomamos el valor mínimo del 2 %.

M8. Laboratorio.

Corresponde al laboratorio fabril la vigilancia de la calidad de lo fabricado, interviniendo en la toma de muestras, análisis y dictamen de las materias primas y auxiliares, y en general de todas las materias y materiales que entren en la fábrica.

El coste de estas actividades se estima en función de la mano de obra y suele oscilar entre el 10 y el 30 % de M2, según el menor o mayor grado de intervención que se prevea para el laboratorio. El valor más frecuente es de $0,35 \cdot M2$.

M9. Envasado.

Esta partida no será de nuestra incumbencia ya que el aceite se pretende vender a granel a una envasadora de la cual nuestra empresa es parte propietaria.

M10. Expedición.

Son los gastos de facturación para el transporte por barco, carretera o ferrocarril y depende de los tipos de producción, transporte, tipo de envase, distancias, etc. En nuestro caso la expedición correrá a cargo de la envasadora.

M11. Directivos y técnicos.

Varía mucho esta partida según la menor o mayor complejidad de la fabricación, con la capacidad instalada.

En nuestro caso no se tiene en cuenta al ser el proceso de poca complejidad y ser necesario con la mano de obra directa.

M12. Amortización.

Con fines estimativos se suele valorar el coste anual de la amortización entre un 5-15 % sin contarse intereses. Si no se dispone de datos más concretos, la valoración estimativa se acostumbra a fijar en un 10 %. Utilizaremos como criterio de amortización el de reparto constante mediante el cual el coste de amortización por ejercicio se valora en

l/t euros siendo l la cantidad a amortizar y t el número de ejercicios que pervivirá lo amortizado.

Ha de tenerse en cuenta las limitaciones impuestas por el Ministerio de Economía y Hacienda. Así, según la Ley 27/2014, de 27 de noviembre, del Impuesto sobre Sociedades. En este caso determino para edificios industriales un 4 % y para maquinaria, instalaciones y resto de inmovilizado un 10 %.

M13. Alquileres.

Esta partida tampoco se tiene en cuenta ya que no será necesario el alquiler de solares, instalaciones, etc.

M14. Impuestos.

Estos impuestos no son los que se cargan sobre los beneficios, sino los de tipo incluso local que puedan gravar la fábrica y sus terrenos en calidad de imposición fija, por lo que se consideran parte integrante del coste de fabricación. Se pueden estimar en un 0,5-1 % del valor del inmovilizado.

En el caso concreto del impuesto de contribución urbana sobre bienes inmuebles el interés que se aplica es el del 0,60 % para bienes de naturaleza urbana. Para ello nos basamos en el B.O.P. de Jaén que con fecha 19 de diciembre de 2013 establece los precios públicos actualmente vigentes en la ciudad de Jaén en el artículo 7 de la Ordenanza Fiscal Reguladora del Impuesto sobre Bienes Inmuebles.

Otro impuesto que nos afectará, regulado asimismo por el Ayuntamiento de Jaén, es el impuesto sobre actividades económicas, del que no se está exento al superar un volumen de negocios de 1.000.000 euros. Para su estimación se recurre a:

I. Real Decreto Legislativo 1175/1990, de 28 de Septiembre y 1259/1991, de 2 de Agosto que en el Anexo I para tarifas establece en su sección primera de actividades empresariales que para el grupo 411 (Fabricación y envasado de aceite de oliva), epígrafe 411.2. (Fabricación de aceite de oliva) se establece una cuota de:

Por cada obrero: 15,554193 €

Por cada Kw: 8,089623€

A la hora de considerar el número de obreros, los obreros eventuales se computarán también por equivalencia con los fijos, tomando el cociente entero por defecto que resulte de dividir la suma de las jornadas trabajadas por ellos, por el total de días laborables al año. Igualmente no se considera a estos efectos el personal administrativo, directivo, comercial, de reparto, conductores, vigilantes, ordenanzas, aprendices y pinches.

II. Instrucción del Impuesto sobre actividades Económicas aprobada junto con sus tarifas por Real Decreto Legislativo 1175/1990, de 28 de Septiembre. En él se especifica en su regla 1ª que las tarifas comprenden:

- a) la descripción y contenido de las distintas actividades económicas.
- b) Las cuotas correspondientes a cada actividad.

Con respecto al espacio ocupado, y entendiéndose como cuota municipal, con las consideraciones que nos afectan:

- 1. Se tomará sólo como superficie sólo el 20% de la superficie no construida y que se dedique a depósitos de materias primas o productos de cualquier clase.
- 2. No se computará a ningún efecto la superficie no construida o descubierta en la que no se realice directamente la actividad de que se trate, o algún aspecto de ésta..
- 3. El 55% de la superficie de los almacenes y depósitos de todas clases.
- 4. Del número total de metros cuadrados que resulten se deducirá el 5% en concepto de zonas destinadas a huecos, comedores de empresa, ascensores, escaleras y demás elementos no directamente afectos a la actividad privada.

Para cuantificar este tributo se recurre a un cuadro donde en función de la población de derecho del municipio, que en nuestro caso se inscribe en el grupo de 100.001 a 500.000 habitantes, se establece:

Tabla 4.6 Cuota superficie

Superficie del local	Pesetas/ m²	Euros/m²
0 a 500 m ²	84	0,50
500,1 a 3.000 m ²	64	0,38
3.000,1 a 6.000 m ²	52	0,31
6.000,1 a 10.000 m ²	45	0,27
Exceso de 10.000 m ²	39	0,23

Al importe que resulte se le aplicará un coeficiente corrector en función de la cuota calculada, y que para nuestra actividad concreta se establece según tramos:

Tabla 4.7 Coeficiente corrector

Tramos de cuota (pesetas)	Tramos de cuota (euros)	Coeficiente
De 6.000 a 100.000	De 36,06 a 601,01	1,0
De 100.001 a 200.000	De 601,02 a 1202,02	1,5
De 200.001 a 500.000	De 1202,03 a 3005,06	2,0
De 500.001 a 1.000.000 p	De 3005,07 a 6010,12	2,5
Más de 1.000.000	Más de 6010,12	3,0

Por otra parte se establece un coeficiente de ponderación, según el importe neto de la cifra de negocios:

Tabla 4.8 Coeficiente de ponderación

Importe neto de la cifra de negocios (euros)	Coeficiente
Desde 1.000.000,00 hasta 5.000.000,00	1,29
Desde 5.000.000,01 hasta 10.000.000	1,30
Desde 10.000.000,01 hasta 50.000.000,00	1,32
Desde 50.000.000,01 hasta 100.000.000,00	1,33
Mas de 100.000.000,00	1,35
Sin cifra neta de negocio	1,31

III. Real decreto legislativo 2/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley reguladora de las Haciendas Locales que establece en el artículo 88

una serie de bonificaciones, que el Ayuntamiento de Jaén determina en un 50% los dos primeros años, un 30% el tercero, un 20% el cuarto y un 10% el quinto año.

También se permite a los Ayuntamientos considerar unos índices, en función de la situación física del local dentro de cada término municipal, atendiendo a la categoría de la calle en que radique. En nuestro caso y para la zona de ubicación de nuestra planta (4ª categoría) este índice es de 0,60 (B.O.P. de Jaén, 26 de diciembre de 2008).

M15. Seguros.

Se refiere a los seguros sobre la instalación y almacenes. Su importe se puede estimar en un 1 % del inmovilizado, como cifra media, que es notablemente mayor en el caso de las industrias de alto riesgo de trabajo. Basándome en otros proyectos se puede estimar en un 2% sobre la obra civil, 3,25 % para maquinaria y 6% para instalaciones.

4.3.3. GASTOS GENERALES

G1. Gastos Comerciales.

Comprende los derivados de la venta de los productos, incluyendo representantes, viajantes, propaganda, etc. Varían mucho en el tipo de producto: son de mínimos gastos comerciales los productos bien asentados en el mercado y que se venden en gran tonelaje (nuestro caso). Los gastos comerciales se suelen estimar entre el 5 y el 20 % del coste de fabricación M.

En nuestro caso será del 5 %.

G2. Gerencia.

Se llaman también gastos administrativos, y comprenden los sueldos del gerente y empleados administrativos a sus órdenes, más todos los gastos originados por el funcionamiento de las oficinas adscritas a la gerencia.

En nuestro caso esta partida hará referencia a un administrativo fijo todo el año. Si volvemos a utilizar la tabla de salarios del convenio provincial del sector vemos que para un administrativo jefe de primera el sueldo anual es de 26.110,65 euros:

G3. Gastos Financieros.

Se refieren a los intereses del capital prestado puesto en juego en el negocio.

G4. Investigación y Servicios Técnicos.

No se considerará esta partida ya que estos gastos se refieren a los especializados que muchas empresas necesitan para asesorar a sus clientes respecto a las mejores condiciones de empleo de sus productos, hecho que no es necesario en nuestro caso. En cuanto a los servicios de investigación de la propia empresa éstos tampoco son necesarios en nuestro caso.

4.4. ESTIMACIÓN DE LA MAQUINARIA

Como ya se ha establecido anteriormente muchos de los costes se determinan a partir del capítulo de maquinaria. Para ello en cada caso y basándome en otros proyectos o en catálogos determino el importe de la maquinaria principal.

En algunos casos los precios no son estrictamente actuales o bien de maquinaria de la capacidad deseada. En ese caso actualizo por un lado los precios no a partir del IPC, que es un índice muy genérico, sino a partir del IPRI, índice de precios industriales. De los múltiples capítulos del IPRI utilizo los dados por el Instituto Nacional de Estadística bajo el epígrafe bienes de equipo, bien como maquinaria y otro material de equipo o bien como estructuras metálicas y calderería. La actualización se hace con respecto al mes de Abril de 2018, base 2015, último del que se disponen datos.

Por otro lado la equiparación al tamaño deseado se hace con la ley de Williams con coeficiente b, bien genérico para la industria almazarera en dos o tres fases cuando no se dispone de información, o bien con un b específico para cada tipo de equipo, como el suministrado por A. Vián Ortuño en “El Pronóstico Económico en Química Industrial”.

4.5. ESTIMACIÓN DE LAS VENTAS

Para determinar los ingresos que vamos a obtener de nuestra producción tendremos en cuenta las observaciones llevadas a cabo por el promotor.

En primer lugar y en base a sus estimaciones consideraremos que del total de producción 1/3 pertenece a la categoría de aceite virgen extra, 1/3 a la de aceite virgen para envasar y 1/3 restante a virgen refinable base 1º.

Para los precios tomaremos los valores medios de los dos últimos años, pues aunque en periodos anteriores los valores han sido menores, se estima que ante la disminución progresiva de las ayudas comunitarias, los precios se acerquen más a este escenario. Si tomamos como valor el medio de los dos últimos años, según los datos facilitados por la Fundación del Olivar el precio de venta de nuestro aceite sería:

$$\frac{1}{3} \times 3,465 \frac{\text{€}}{\text{kg}} + \frac{1}{3} \times 3,365 \frac{\text{€}}{\text{kg}} + \frac{1}{3} \times 3,300 \frac{\text{€}}{\text{kg}} = 3,377 \frac{\text{€}}{\text{kg de aceite}}$$

Por otro lado tenemos los ingresos obtenidos por la venta del hueso u orujillo que se estiman en 0,085 €/kg.

Finalmente, el alpeorujo se está comprando a unos 0,011 €/kg, debido al gran alza en los precios de aceite, tendencia que quizá pueda bajar en épocas de mayores cosechas. A nivel conservativo, se establecerá en 0,008 €/kg.

4.6. SUBVENCIONES DEL PROYECTO.

La actividad de nuestra empresa, almazara de aceite está acogida a posibles subvenciones, en tanto que responde a muchos de los criterios exigidos para su concesión, respondiendo a un plan integral de actuación en la almazara, el cual cumple con los requisitos establecidos, siendo subvencionables las siguientes actividades:

Aquellas que contribuyan a mejorar la situación del sector de la producción agraria básica correspondiente, garantizando a los productores de los productos básicos una participación adecuada en las ventajas económicas obtenidas.

El solicitante deberá acreditar que existen salidas normales al mercado para los productos en cuestión.

Serán auxiliables los siguientes proyectos de inversión:

I) Los relativos a la creación de nuevos establecimientos, concretamente las inversiones que den origen a la iniciación de una actividad empresarial

II) Los proyectos de ampliación, modernización o modificación, y en particular las inversiones que supongan la ampliación de un establecimiento existente o el lanzamiento de una actividad que implique un cambio fundamental en el producto o en el proceso de producción de un establecimiento existente mediante su racionalización, reestructuración o modernización.

III) Las inversiones efectuadas en el desmontaje, traslado montaje de empresas, realizadas por razones de interés publico.

Se considerarán prioritarias las siguientes actuaciones:

a) Inversiones realizadas por entidades asociativas agrarias.

b) Nuevas instalaciones por traslado de las existentes fuera del casco urbano.

c) Inversiones encaminadas a la eliminación y/o aprovechamiento de residuos.

d) Inversiones en sistemas de gestión de tratamientos de residuos y vertidos generados en la actividad productiva.

e) Inversiones para la mejora de las normas sanitarias.

f) Inversiones que apliquen tecnología innovadora.

g) Inversiones que impliquen un ahorro de agua y energía.

Inversiones excluidas:

En general quedarán excluidas:

a) Las inversiones en el sector minorista.

b) Las destinadas a la transformación o comercialización de productos de países terceros.

c) Las destinadas a aumentar una producción para la que no puedan encontrarse salidas normales de mercado.

d) Las medidas que entren en el ámbito de aplicación de los regímenes de ayuda de las O.C.M. con las excepciones justificadas por criterios objetivos, que en su caso se definan con arreglo al artículo 50 del Reglamento (CE) 1257/1999 y garantizando la coherencia entre las medidas de Desarrollo Rural y de ayuda correspondiente a las Organizaciones Comunes de Mercado.

e) Las inversiones de reposición o mera sustitución de equipos y maquinaria, salvo que la nueva adquisición corresponda a equipos y maquinaria distintos a los anteriores, bien por la tecnología utilizada o por su rendimiento.

f) Las relativas a almacenes frigoríficos para productos congelados o ultracongelados, excepto si sus capacidades de almacenamiento son proporcionadas a la capacidad de producción de las instalaciones de transformación anexas y que se destinen exclusivamente al almacenamiento de los productos de dichas instalaciones.

g) Las destinadas a la transformación o comercialización de productos de la pesca.

h) Las que estén destinadas a la transformación y comercialización de productos de fuera del Anexo 1 del Tratado.

Con carácter sectorial quedan excluidas:

En el sector de aceite de oliva:

a) Las mejoras tecnológicas en aquellas almazaras que aumenten su capacidad productiva por encima del porcentaje de incremento en la cantidad máxima garantizada aprobada en la última reforma de la O.C.M.

b) Las nuevas almazaras, salvo las realizadas por entidades asociativas con al menos 25 socios en zonas donde se justifique su necesidad, por no haber otras instalaciones.

c) Las nuevas instalaciones de extracción de aceite de orujo, salvo que se sustituya capacidad equivalente abandonada. Las mejoras tecnológicas estarán condicionadas a formar parte de circuitos de aprovechamiento de subproductos en opciones integrales de tratamiento.

d) El refinado de aceite de oliva.

La cuantía de las ayudas no podrán superar el 50% de la inversión subvencionable realizada. El porcentaje de subvención se aumentará en un 3% acumulativo por el cumplimiento de las siguientes condiciones:

a) Realizar la inversión por entidad asociativa agraria.

b) Realizar la inversión en términos municipales con menos de 20.000 habitantes.

c) Solicitar una inversión inferior a 600.000 euros por parte de una empresa con una facturación inferior a 6 millones de euros.

Todo ello se puede obtener a partir de la información facilitada por la Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía, siendo de aplicación la siguiente legislación:

1. Decisión 200/C 28/02 que establece las Directrices comunitarias sobre ayudas estatales al sector agrario. Reglamento (CE) Nº 951/97 del Consejo de 20 de Mayo de 1997 relativo a la mejora de las condiciones de transformación y comercialización de los productos agrícolas.
2. Reglamento CE 1257/199, del Consejo, de 17 de mayo, sobre la ayuda al desarrollo rural a cargo del Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrícola.
3. Decreto 280/2001, de 26 de diciembre, por el que se establecen las ayudas de la Junta de Andalucía a los sectores agrícola, ganadero y forestal incluidas en el Programa Operativo Integrado Regional de Andalucía para el Desarrollo del Marco Comunitario de Apoyo 2000-2006.
4. Orden de 10 de julio de 2002, por la que se desarrolla parcialmente la Sección 8ª, sobre ayudas para la transformación y comercialización de los productos agroalimentarios, del Decreto 280/2001.

Como extracto de esta legislación podemos indicar que nuestra actividad es subvencionable, aun más si cabe al sustituir un proceso tradicional por otro más actual, continuo, de gran mejora medioambiental y que además intenta llevarse la actividad desde un núcleo urbano a una zona industrial.

Se establecen diferentes partidas de subvención pero se nos comenta en la Consejería que lo más usual es que nos concedan un **40%** de subvención. Los gastos subvencionables podrán incluir:

- a) los gastos de la construcción y adquisición de bienes inmuebles, excepto la compra de terrenos.
- b) los gastos de la adquisición e instalación de equipos y maquinaria nuevos, incluidos los informáticos.
- c) hasta un límite del 12 por ciento de la inversión subvencionada, los gastos generales, tales como honorarios de arquitecto, ingeniero y consultores, estudios de viabilidad, asistencias técnicas, adquisición de patentes y licencias.

El pago de la subvención podrá hacerse o bien al finalizar la inversión presentando la certificación correspondiente y la justificación de los gastos de la inversión o mediante pagos parciales a solicitud del beneficiario, y tras la presentación de las certificaciones correspondientes y la justificación de los gastos realizados, de acuerdo con el modelo suministrado por las Delegaciones Provinciales de la Consejería de Agricultura y Pesca.

4.7. MERCADO FINANCIERO

Una vez que sepamos el importe de la cantidad que hemos de hemos de solicitar mediante un préstamo habremos de conocer las condiciones más idóneas de éste. Tras consultar a varias entidades financieras las mejores condiciones ofrecidas han sido:

Crédito BMN-Convenio Cámara de comercio e industria de Jaén:

Comisión de apertura: 1 %.

Interés anual: 3,5 %.

Comisión de cancelación: 0 %.

Comisión de cancelación anticipada: 1 %

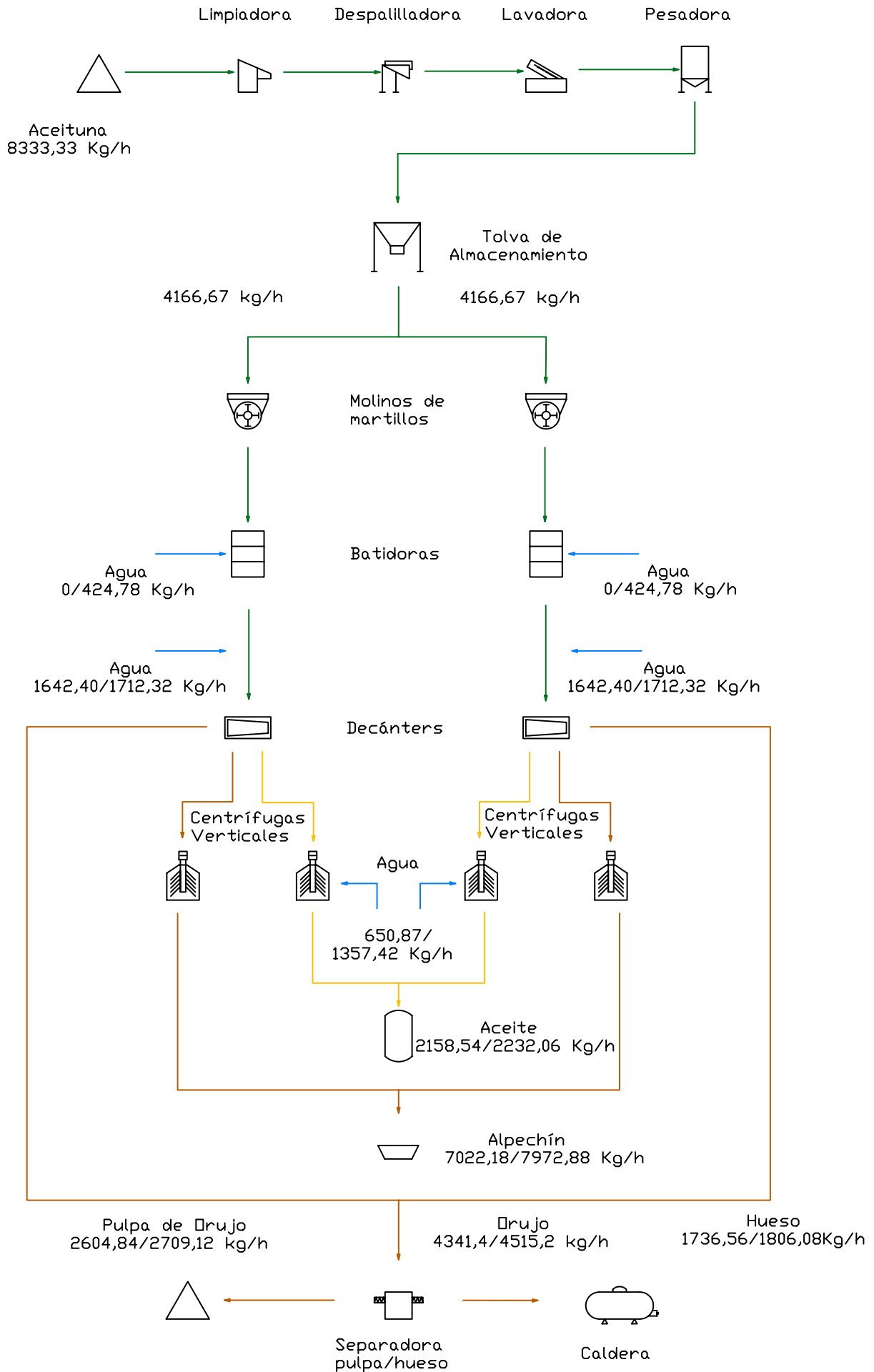
4.8. COEFICIENTES DE ACTUALIZACIÓN

En los diferentes cuadros que realicemos para cada alternativa a lo largo de los 10 años tendremos en cuenta un coeficiente de actualización el cual se obtendrá de la siguiente manera:

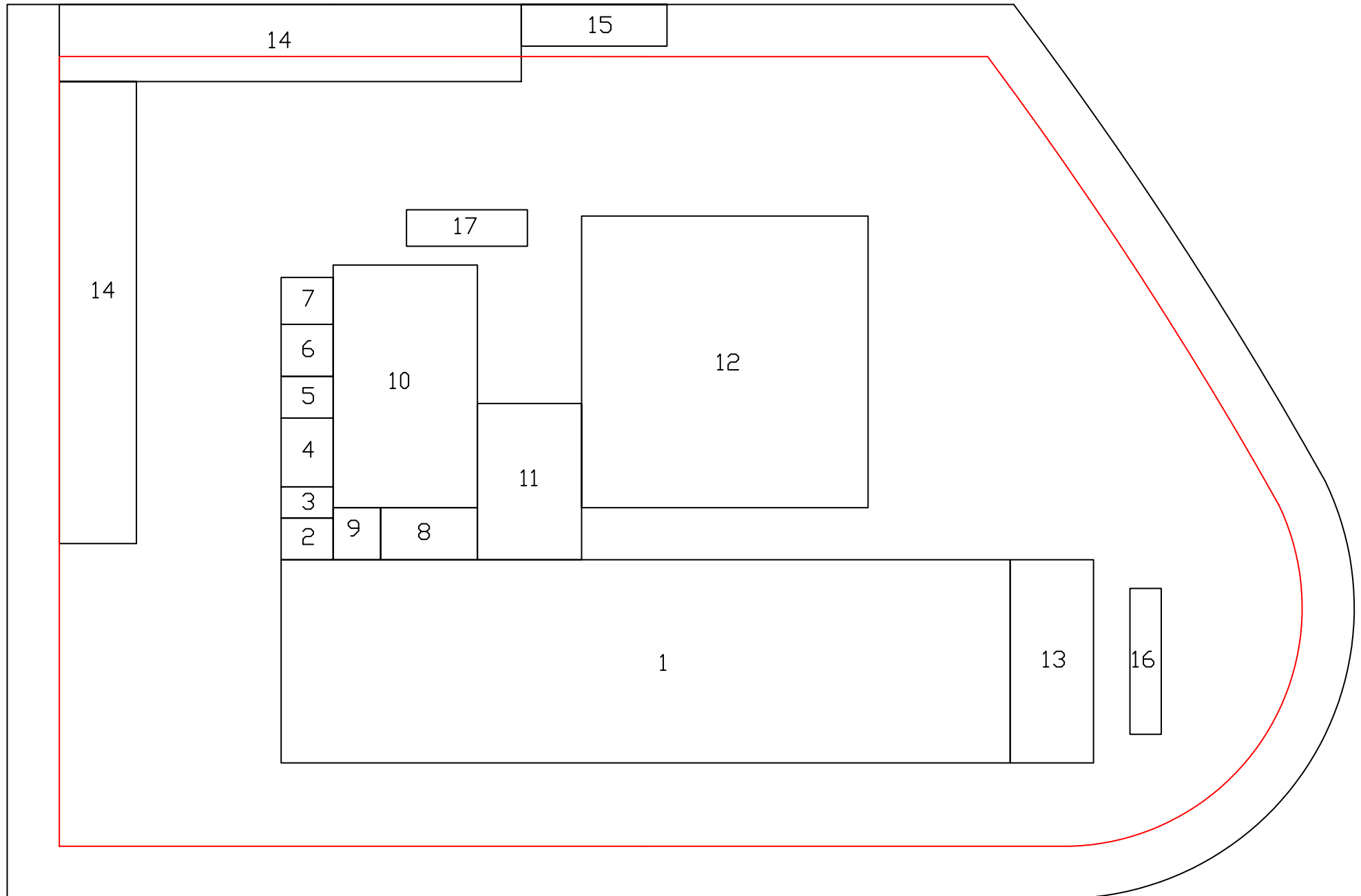
A partir de los datos del IPC de los últimos 10 años, se puede establecer una subida media del 1,62 anual%. Entendiendo como valores adecuados en torno a un 2 %, si bien éste valor ha alcanzado en ocasiones cotas superiores al 3,5%. Como solución de compromiso tomaremos un 3%.

ANEXO DIAGRAMAS Y ESQUEMAS

DIAGRAMA DE FLUJO SISTEMA DE 3 FASES

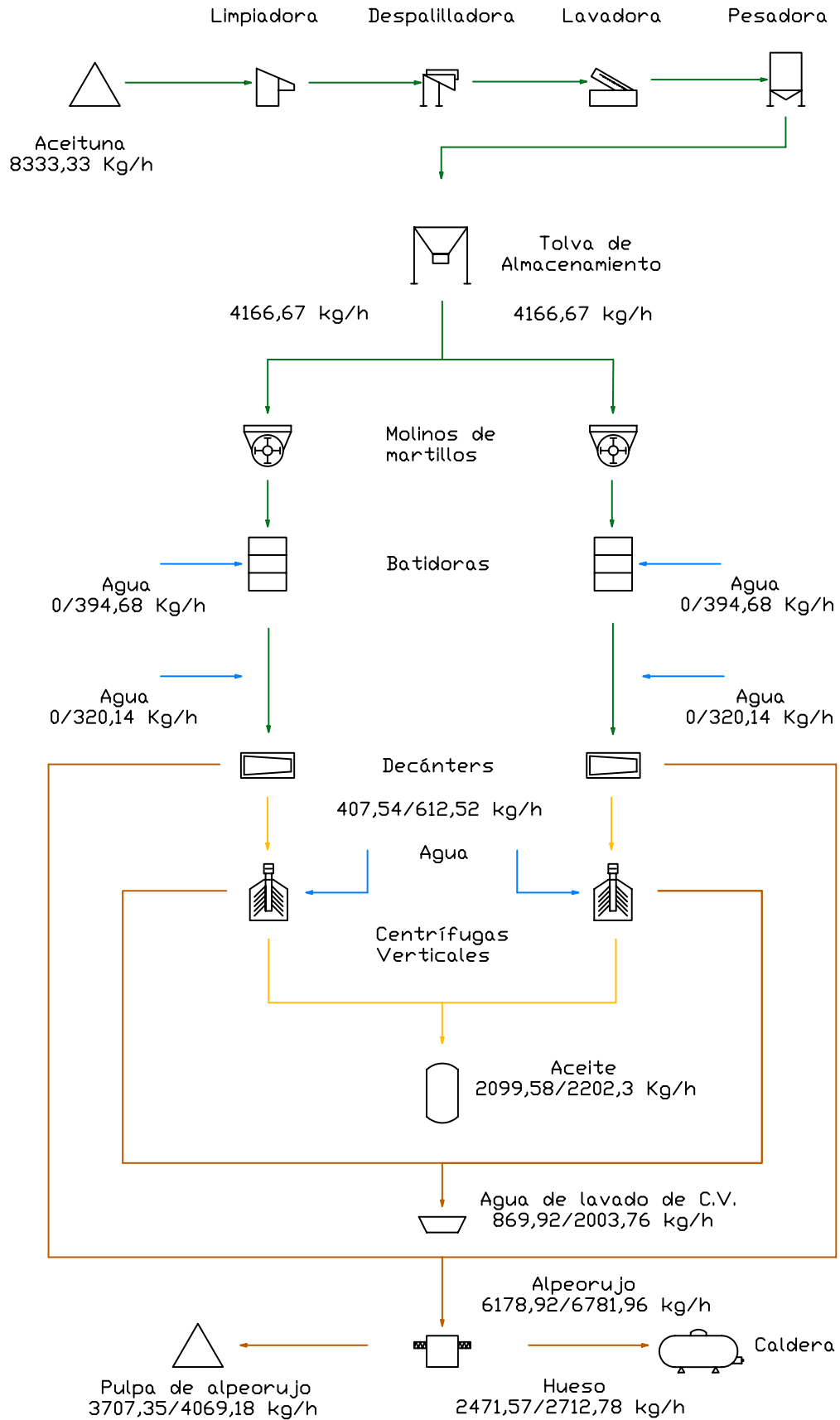


SISTEMA DE TRES FASES



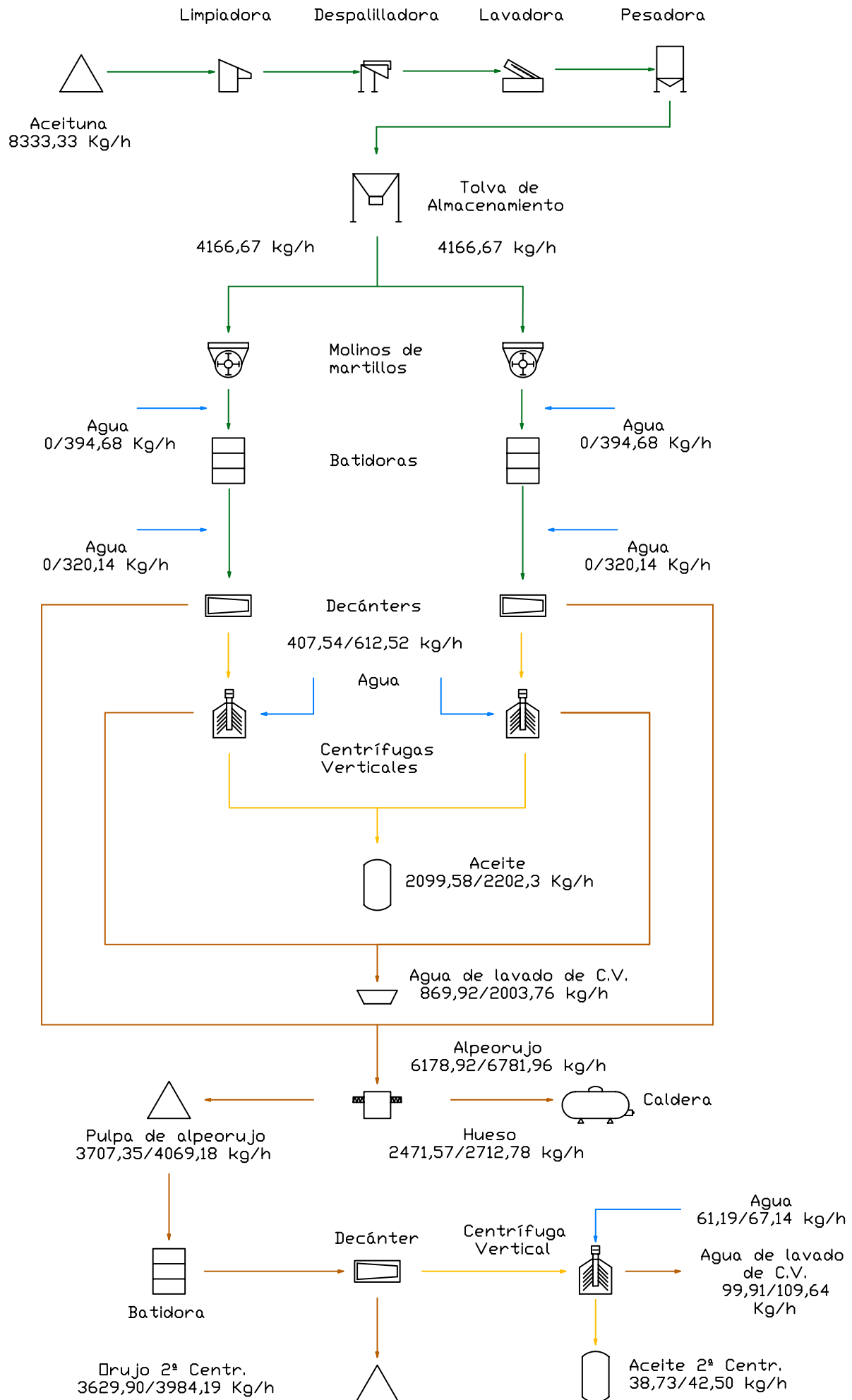
ESCALA 1:500

DIAGRAMA DE FLUJO SISTEMA DE 2 FASES

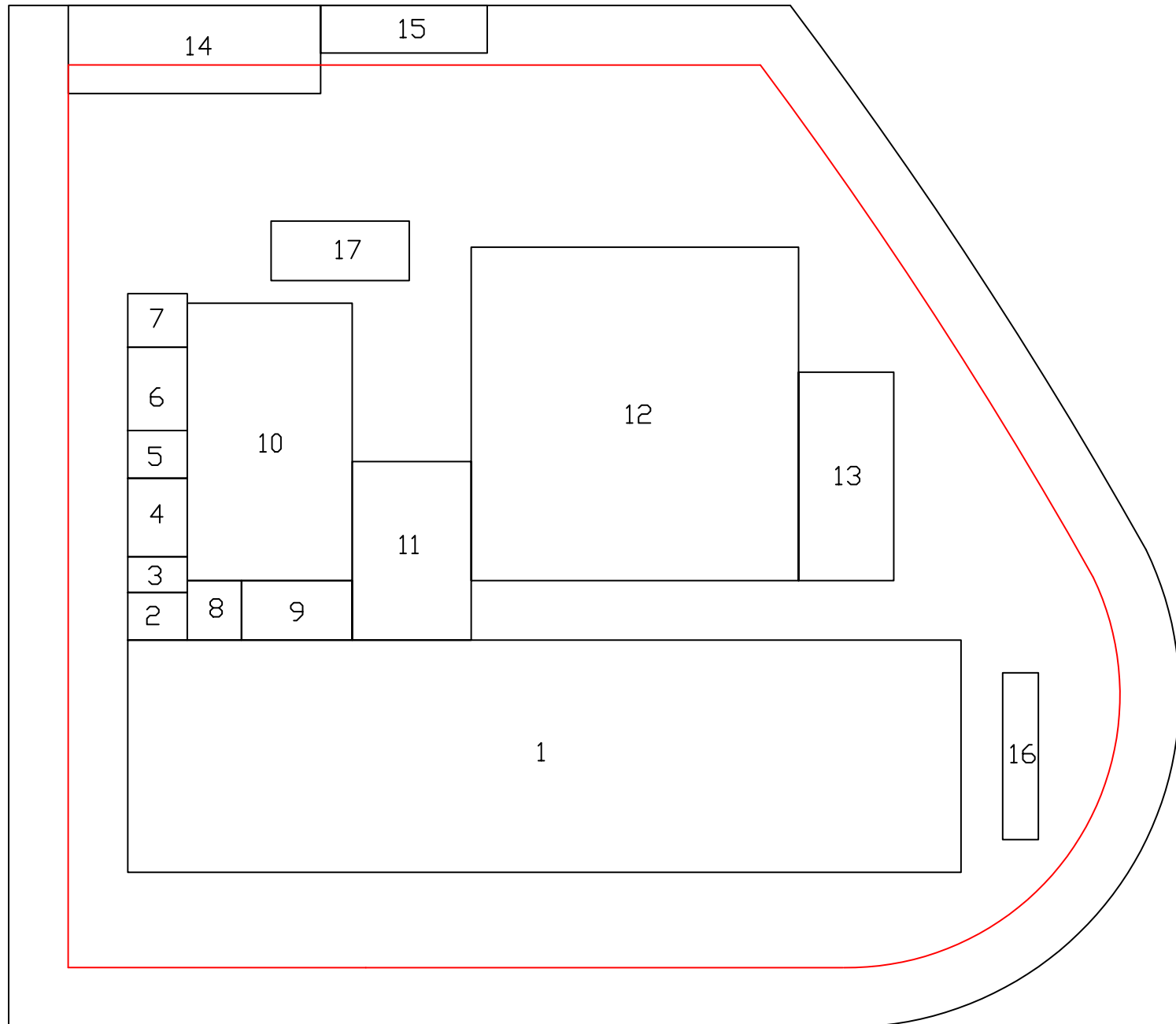


ESCALA 1:500

DIAGRAMA DE FLUJO
SISTEMA DE 2 FASES CON REPASO

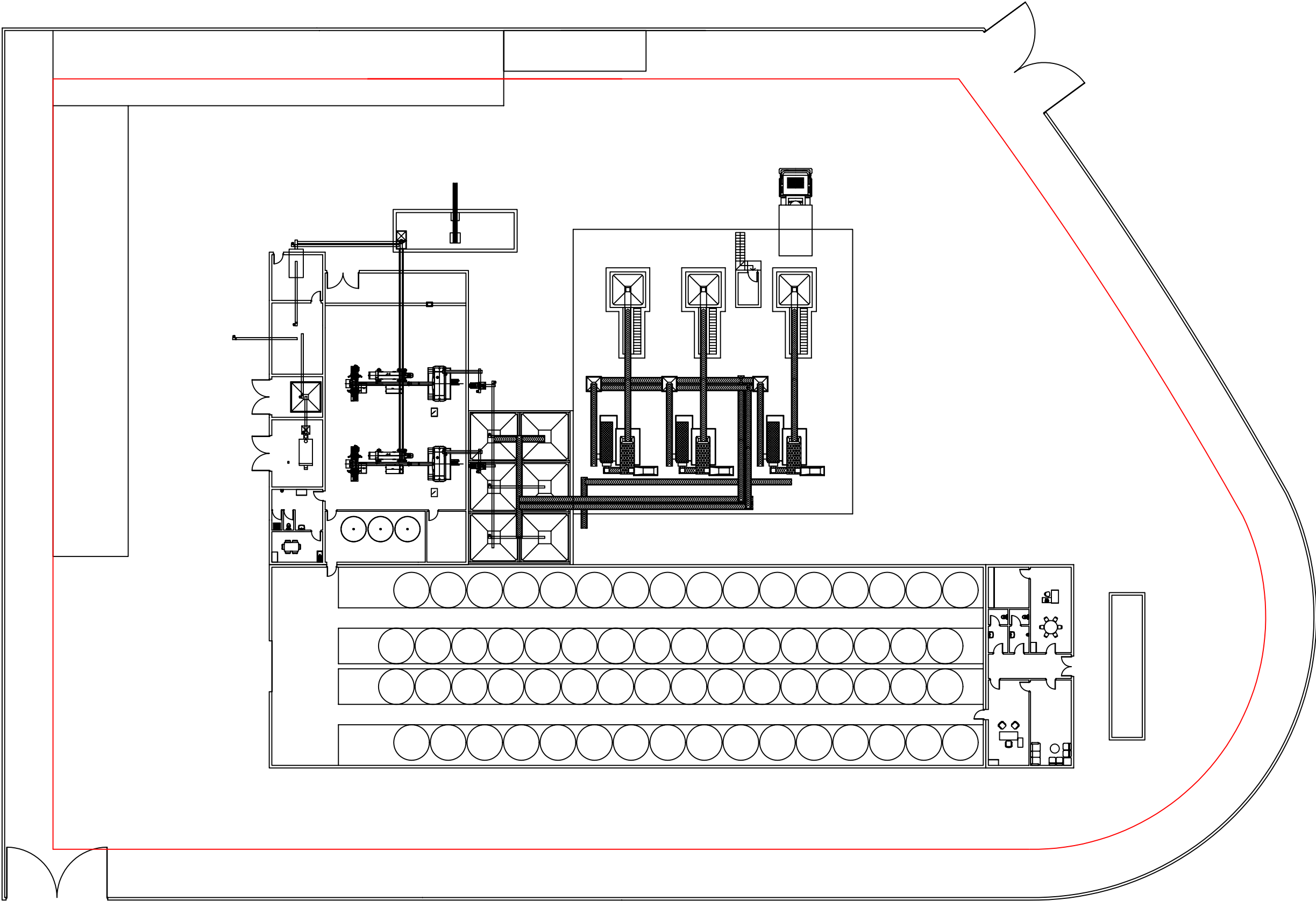


SISTEMA DE DOS FASES CON REPASO DE ORUJO



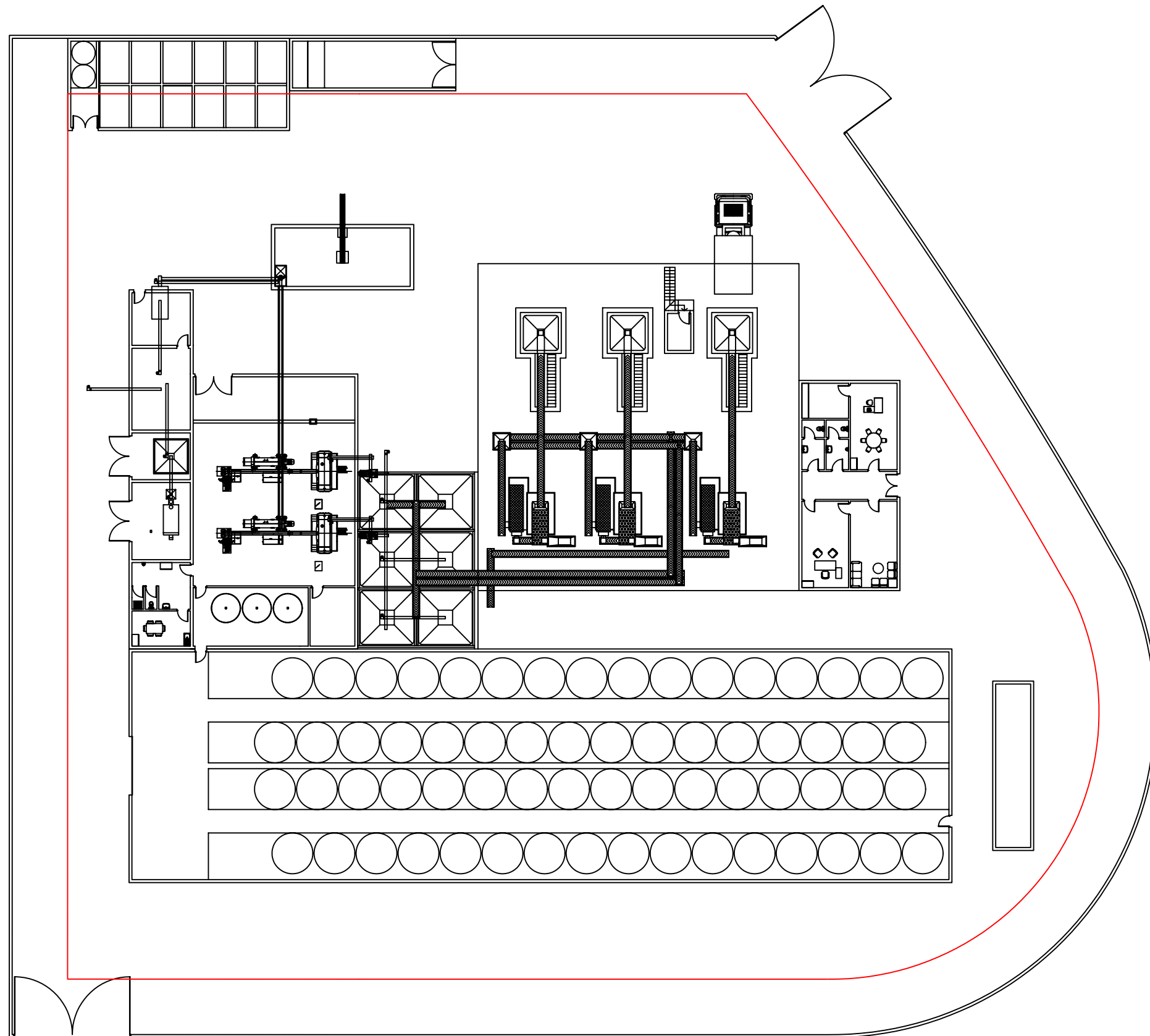
ESCALA 1:500

IMPLANTACIÓN DIAGRAMA DE 3 FASES



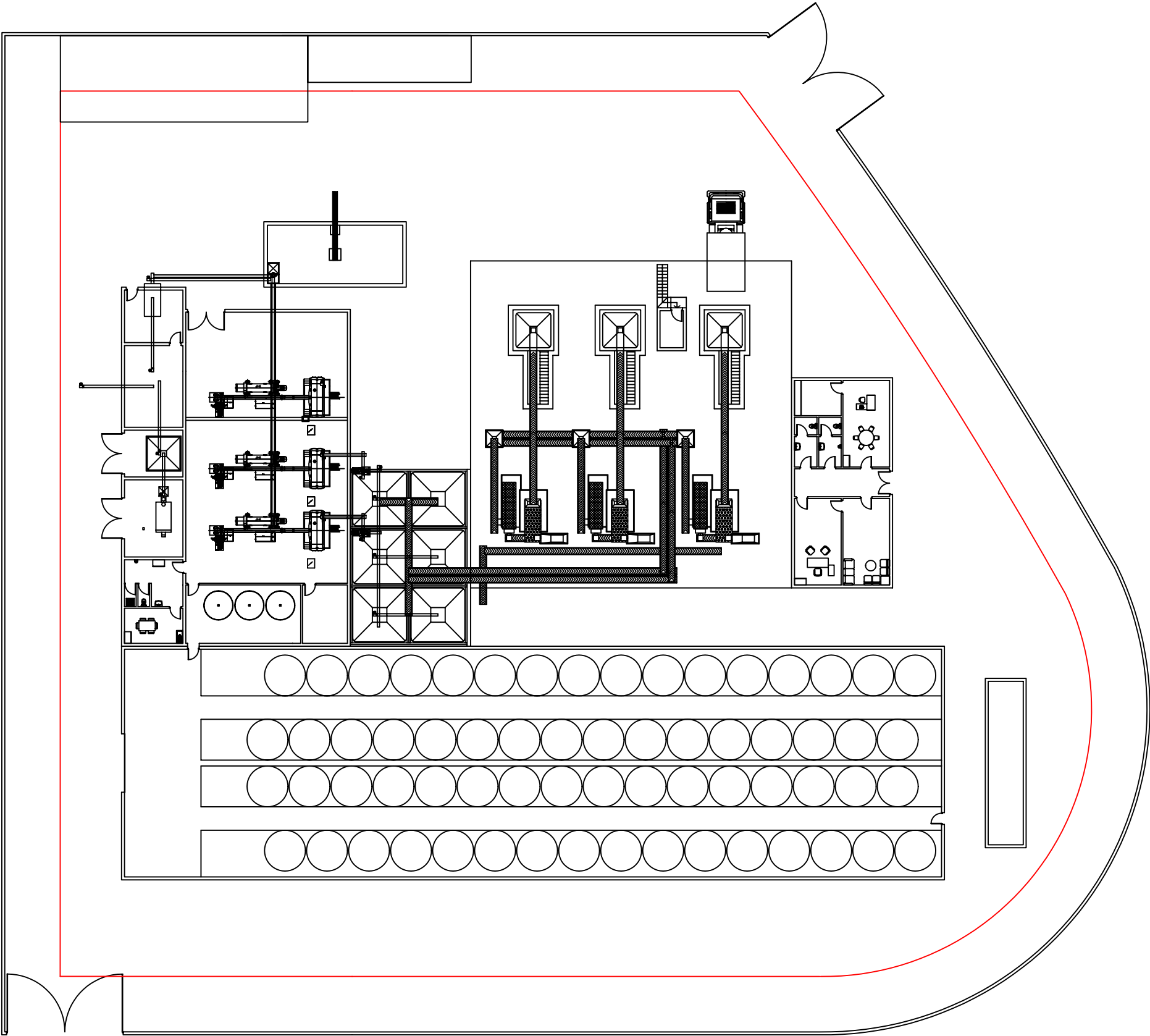
ESCALA 1:400

IMPLANTACIÓN DIAGRAMA DE 2 FASES



ESCALA 1:400

IMPLANTACIÓN DIAGRAMA DE 2 FASES+REPASO



ESCALA 1:400

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO.

El presente Plan de Seguridad y Salud en los trabajos de edificación, tiene por objeto establecer los esquemas organizativos, procedimientos constructivos y de seguridad, así como los sistemas de ejecución de los industriales oficios que han de intervenir en la ejecución material del Traslado y modernización de una almazara mediante sistema continuo en dos fases al término municipal de Jaén.

Por lo tanto, se entiende que las medidas dictadas en la Memoria del Plan de Seguridad y Salud, así como las cláusulas contenidas en el Pliego de Condiciones del mismo, deberán ser cumplidas en la obra.

Su implantación y seguimiento es labor de los Técnicos responsables de la empresa en la obra, bajo el seguimiento y control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de los Estudios y Planes de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas.

1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

La vigencia del Plan se inicia desde la fecha en que se produzca la aprobación expresa del presente Plan, por el Servicio al que esté adscrita la obra, previo informe favorable de la Dirección Facultativa.

Su aplicación será vinculante para todo el personal propio y el dependiente de otras Empresas subcontratadas directamente por la Empresa principal o por el cliente, para realizar sus trabajos en el interior del recinto de la Obra, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en esta Obra.

1.3. VARIACIONES DEL PLAN.

El plan puede ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo del mismo, previa aprobación expresa de la Dirección Facultativa, siguiéndose la necesaria información y comunicación a los representantes de los trabajadores en el Centro de Trabajo, quienes podrán presentar por escrito, y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que se estimen oportunas. Las modificaciones aprobadas se incluyen en una nueva revisión del Plan, a la que se dará la difusión necesaria, siendo, a partir de ese momento, de obligado cumplimiento en el interior del recinto de la Obra, para todo el personal que realice su trabajo en ella.

1.4. DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS DEL EMPRESARIO Y DEL TRABAJADOR.

Según los artículos 14 y 17, del Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deber garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley.

3. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

4. El empresario debe cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

5. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

6. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

En lo referente a equipos de trabajo y medios de protección:

1. El empresario debe adoptar las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

1. El empresario debe proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deben utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

1.5. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

De acuerdo con los artículos 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario debe aplicar las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de

trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

En lo referente a la evaluación de los riesgos.

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que este expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la

actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

1.6. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

1.6.1. Localización.

La localidad elegida para el emplazamiento de la planta es el Polígono Industrial de los Olivares en el término municipal de la ciudad de Jaén. La ubicación concreta se puede observar en el plano de emplazamiento del presente Proyecto.

1.6.2. Tipo de obra.

La obra objeto de este Estudio de Seguridad y Salud consiste en realizar los siguientes trabajos:

- ☐ Obra civil para la construcción de los edificios que contiene las instalaciones.
- ☐ Montaje de los equipos, así como de las estructuras que las soportan, y su anclaje al suelo.
- ☐ Montaje de conducciones o tuberías.
- ☐ Instalación de los equipos de control automático.
- ☐ Instalación eléctrica.

1.6.3. Servicios afectados.

Los servicios que se ven afectados son: suministro de agua, electricidad y red de saneamiento de la zona, así como las vías de acceso a la zona de ubicación de la planta.

1.6.4. Plazo de ejecución y presupuesto de la obra.

El tiempo estimado para la ejecución de la obra es de 10 meses, a partir de la fecha de firma del Acta de Replanteo o del inicio de las mismas. El presupuesto

estimado en el contrato de ejecución es de 2.311.817,83 €.

1.6.5. Número de trabajadores.

El personal de construcción podrá oscilar en el curso de la ejecución de los trabajos entre un máximo de 10 personas y un mínimo de 3 simultáneamente.

1.6.6. Relación de elementos a utilizar.

Está previsto que se utilice, durante el transcurso de la obra, la siguiente maquinaria:

- a) Movimiento de tierras:
 - Retroexcavadora.
 - Pala cargadora.
 - Moto niveladora.
 - Camión cuba
- b) Transporte horizontal.
 - Carretilla autotransportada, dumper pequeño.
 - Camión basculante.
 - Camión cisterna.
 - Dumper (grande).
- c) Maquinaria de elevación:
 - Grúa torre.
 - Puente grúa.
- d) Maquinaria para hormigones:
 - Hormigonera.
 - Bomba de hormigón hidráulica
 - Camión hormigonera.
- e) Maquinaria para compactación y pavimentación:
 - Extendedora.
 - Rodillo vibrante autopropulsado.
 - Bituminadora.
 - Pisón mecánico.
 - Planta de aglomerado asfáltico.
- f) Maquinaria transformadora de energía:
 - Grupo electrógeno.
 - Motor eléctrico.
- g) Maquinas herramientas:
 - Martillo neumático.
 - Electroesmeriladora (radial).

- Trenzadora de metal.
- Trenzadora de cerámica.
- Sierra de cinta.
- Amasadora.
- Pulidora.
- Fratasadora.

h) Herramientas:

- Eléctricas portátiles.
- Hidráulicas portátiles.
- De combustión portátiles.
- De corte y soldadura de metales.
- Herramientas de mano.

1.6.7. Implantación de seguridad y confort.

La contrata principal, así como las empresas subcontratadas vinculadas contractualmente con ella, asumen en primera instancia la dotación y mantenimiento de la implantación para albergar, en condiciones de salubridad y confort equivalentes, a la totalidad del personal que participe en esta obra.

El cargo de amortización, alquileres y limpieza, derivados de la dotación y equipamiento de estas instalaciones provisionales del personal en obra, se prorrateará por parte de la empresa constructora en función de las necesidades de utilización tanto del personal propio como del subcontratado en condiciones de una utilización no discriminatoria, funcional y digna.

El cálculo de las condiciones de utilización de este tipo de implantación provisional de obra será el siguiente:

1.6.7.1. Comedores colectivos.

- Se dotará cuando más de 10 trabajadores tomen su comida en la obra.
- Superficie aconsejable: 1,20 m² por persona.
- Ventilación suficiente en verano y calefacción efectiva en invierno.
- Limpieza diaria realizada por persona fija.
- Bancos corridos y mesas de superficie fácil de limpiar (hule, tablero, fenólico o laminado).
- Dimensiones previstas: 0.65 m lineal por persona.
- Dotación de agua: Un grifo y fregadero por cada 10 usuarios del refectorio y un botijo por cada 5 productores.

- Plancha, hornillo o parrilla a gas, electricidad o de combustión de madera para calentar la comida, a razón de un punto de calor para cada 12 operarios.
- Recipiente hermético de 60 l de capacidad y escoba con recogedor para facilitar el acopio y retirada de los desperdicios, por cada 20 productores.

1.6.7.2. Aseos.

- Estarán separados por sexos.
- Situados en lugar aislado de los comedores y vestuarios.
- Limpieza diaria realizada por persona fija.
- Ventilación continua.
- Una placa turca o inodoro de taza alta cada 25 hombres.
- Un inodoro de taza alta cada 15 mujeres.
- Espacio mínimo por cabina de evacuación: 1,5 m x 2,3 m con puertas de ventilación inferior y superior.
- Equipamiento mínimo por cabina: papel higiénico, descarga automática de agua y conexión a la red de saneamiento o fosa séptica. Disponer de productos para garantizar la higiene y limpieza.

1.6.7.3. Vestuarios.

- Separados por sexos.
- Superficie aconsejable: 1,25 m² por persona.
- Limpieza diaria por persona fija.
- Ventilación suficiente en verano y calefacción efectiva en invierno.
- Útiles de limpieza: Serrín, escobas, recogedor, cubo de basura con tapa hermética, fregona y ambientador.
- Suelo liso y aislado térmicamente.
- Una taquilla guardarropa dotada de cierre individual mediante clave o llave y doble compartimiento (separación del vestuario de trabajo y la de calle) y dos perchas por cada trabajador contratado o subcontratado directamente por la empresa constructora.
- Bancos corridos o sillas.
- Una ducha por cada 10 trabajadores.
- Pileta corrida para el aseo personal: Un grifo por cada 10 usuarios.
- Jaboneras, portarrollos, toalleros, según el número de duchas y grifos.
- Un espejo de 40 x 50 cm como mínimo, por cada 25 trabajadores.
- Rollos de papel, toalla o secadores automáticos.
- Instalaciones de agua caliente y fría.

1.6.8. Previsiones e informaciones útiles.

1.6.8.1. Medicina preventiva y primeros auxilios y accidentes.

No se han de supeditar la rapidez y la eficacia de la asistencia sanitaria a los trámites burocráticos, primero se atenderá al accidentado potencialmente grave y seguidamente se harán los tramites administrativos correspondientes.

En caso de accidente de índole muy grave debe cursarse aviso a:

- Servicio de Seguridad y Médico de Empresa.
- Dirección o máximo Delegado de Empresa.
- Dirección o máximo Delegado de Empresa constructora en la zona (aviso a familiares).
- Dirección facultativa de obra.
- Departamento de personal.

En los casos de accidentes o porque sus consecuencias o porque no pudiera recuperarse con vida el cuerpo del accidentado, será además necesario ponerlo en conocimiento de la policía del juzgado correspondiente. Pudiendo avisar si las circunstancias lo requieren al cuerpo de Bomberos.

Los Mandos Intermedios y Administración de Obra, así como el propio Jefe de Obra, deberán haber asistido con aprovechamiento, a algún curso que permita unos conocimientos elementales de primeros auxilios, de no ser así se deberá elevar al Servicio Médico de Empresa, solicitud oportuna para que organice dicho cursillo, en las condiciones más favorables para no interrumpir el ritmo de producción de obra.

La Obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios que estará atendido bajo la responsabilidad de un productor previamente adiestrado.

1.6.8.2. Botiquín de primeros auxilios.

Se dispondrá de un botiquín conteniendo todo el material especificado en la correspondiente Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

1.6.8.3. Asistencia a accidentados.

En la obra existirá información de los emplazamientos de los distintos médicos, ya sean propios de la empresa, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc..., donde se pueda trasladar a los accidentados para mayor efectividad y rápido tratamiento.

Así mismo, se deberá disponer en la obra, en lugar bien visible, un listín con los teléfonos y direcciones de los Centros destinados para una posible urgencia, ambulancias, taxis, etc..., para garantizar el rápido transporte de los accidentados.

1.6.8.4. Reconocimientos médicos.

Todo personal laboral de la obra, deberá someterse a un reconocimiento médico previo al trabajo, como mínimo una vez anualmente.

1.6.8.5. Actuaciones en caso de accidente.

1. Avisar a la familia del accidentado, dando facilidades en caso necesario, para su desplazamiento y trámites oportunos, atendiéndola en todo momento.
2. Comunicarlo al Servicio Médico de Empresa, para que emita el preceptivo informe sobre accidente grave o mortal.
3. Conectar con el abogado de la empresa.
4. Comunicarlo al Centro de Seguridad e Higiene Provincial.
5. Comunicarlo por medio de telegrama o medio análogo, en el plazo de 24 horas, a la Autoridad Laboral Provincial.
6. Tramitar el parte de accidente.
7. Seguimiento de las actuaciones del Gabinete de Seguridad e Higiene, Inspección de trabajo, etc...

Si el accidente es de un trabajador de subcontrata y se produce por causas exclusivas de la actividad de dicha subcontrata, las actuaciones de carácter oficial y gestiones con terceros, serán realizadas por la Empresa Subcontratista.

1.7. RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

1.7.1. Riesgos ajenos a la obra.

La obra se sitúa en zona industrial, con lo que se produce la circulación de vehículos tanto pesados como ligeros, por lo tanto se tendrá cuidado con este factor para no provocar ningún tipo de accidente.

Se realiza el vallado del perímetro de la parcela antes del inicio de la obra. Las condiciones del vallado serán:

- Tendrá 2 metros de altura.
- Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Se procederá a la colocación de las señales de circulación pertinentes, advirtiendo de la salida de camiones y la prohibición de estacionamiento en las proximidades de la obra. En los accesos a la obra, se colocarán en lugar bien visible la señalización vertical de seguridad, que recuerde sin lugar a error, los riesgos existentes en el interior del recinto de la construcción.

1.7.2. Riesgos en la fase de ejecución de la obra.

1.7.2.1. Movimientos de tierras.

1.7.2.1.1. Riesgos más comunes.

- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los taludes.
- Desplome de tierras por filtraciones.
- Desplome de tierras por sobrecarga de los bordes de coronación de taludes.
- Desprendimiento de tierras por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo.
- Desprendimiento de tierras por afloramiento del nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras, (palas y camiones).
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Generación de polvo.

1.7.2.1.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua y botas.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.

1.7.2.1.3. Normas colectivas de seguridad.

- El solar está rodeado de una valla, de altura no menor a 2 m. Las vallas se situaran a una distancia no menor a 1 m. cuando estas dificulten el paso se dispondrá a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m. y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento del solar y el borde del vaciado exista separación suficiente se adoptara la adaptación de vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente la estructura de convención, no sea necesario.
- En zonas o pasos con riesgo de caída mayor de 2 m. el operario se encontrará protegido con cinturón de seguridad anclado a punto fijo o se dispondrán de andamios o barandillas provisionales.

- Se dispone en todo momento de equipo indispensable para el operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gafas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se debe proceder de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que puedan repercutir en la estabilidad de los taludes.
- Se debe señalizar mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m., al borde del vaciado, (como norma general).
- La maquinaria a emplear debe mantener la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública contarán con un tramo horizontal de terreno consistente en una longitud no menor a una vez y media la separación entre ejes, ni menor a 6 metros en cualquier caso.
- Las rampas para el movimiento de camiones y máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor al establecido en la documentación.
- El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán superiores al 12 y 8 % respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante y después del vaciado se acerque al borde el mismo se dispondrá de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar y en bordes de vaciado, siempre que el terreno lo permita, será del tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

- Antes de iniciar los trabajos se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas, así como antes de abandonarlos el bloqueo de seguridad.
- No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- Se evitará la formación de polvo, en todo caso, el operario estará protegido contra ambientes pulvigenos y emanaciones de gases.
- El conjunto del vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos.
- No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro trabajo.
- Los itinerarios de evacuación, se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia.
- Se cumplirá, la prohibición de presencia de personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al proceder al vaciado de la rampa, la retroexcavadora actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.
- La salida a la calle de camiones, será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.
- Se debe señalizar y ordenar el tráfico de maquinas y vehículos de forma visible y sencilla.
- El perímetro de la excavación se protege con cuerdas provistas de tiras reflectantes, colocadas a 2 m. aproximadamente, o con cinta de balizamiento.
- Los recipientes que contienen productos tóxicos o inflamables, se encuentran herméticamente cerrados.
- No apilar materiales en zonas de transito, retirando los objetos que impidan el paso.

1.7.2.2. Cimentación.

1.7.2.2.1. Riesgos más comunes.

- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.
- Caída de personas desde el borde de los pozos.

- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos causados por la maquinaria.

1.7.2.2.2. Protecciones colectivas de seguridad.

- La cubeta deberá reunir las condiciones de seguridad y tener un cierre perfecto.
- Una vez vertido el hormigón, se comprobará que ha cerrado herméticamente dicha cubeta.
- La maniobra de vertido se realizará sobre plataforma.
- Dicha plataforma estará sólidamente apoyada en el suelo, reuniendo las condiciones de seguridad y estabilidad necesarias para la función a desempeñar.
- Las plataformas estarán arriostradas.
- Las plataformas tendrán un fácil acceso para la subida cómoda de los operarios.
- Las plataformas tendrán colocadas las barandillas de protección y rodapié en su contorno.
- Las cubetas llevarán una tolva de descarga con objeto de canalizar la caída del hormigón dentro del encofrado.
- El vibrado se realizará desde una plataforma especificada en la documentación gráfica.
- Realización del trabajo por personal cualificado.
- Durante el izado de las armaduras, estará prohibida la permanencia del personal en el radio de acción de la máquina.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza, de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Limpieza de bordes.
- No cargar los bordes en una distancia aproximada a los 2 metros.
- Durante el izado de los encofrados, estará prohibida la permanencia de personal, en el radio de acción de la máquina.
- Se delimitará la zona de trabajo de la maquinaria.
- Se organizará el tráfico y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Se protegerá la zanja, mediante barandilla resistente con rodapié.

1.7.2.2.3. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso

1.7.2.3. Estructura.

1.7.2.3.1. Riesgos más comunes.

- Caída de personas, en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos, frecuentes en los pies, en la fase de desencofrado.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, tenazas, madera, aridos).
- Golpes en manos pies y cabeza.
- Electrocuciiones por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel, por falta de orden y limpieza en las plantas.
- Afecciones en mucosas.
- Afecciones oculares.

1.7.2.3.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.7.2.3.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- Las herramientas de mano, se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Todos los huecos de la planta estarán protegidos con barandillas y rodapié.

- El hormigonado de pilares, se realizará desde troteas metálicas, correctamente protegidas.
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, y acuramiento de puntales.
- Para acceder al interior de la obra se usará siempre el acceso protegido.
- El hormigonado del forjado se realizará desde tablonos, organizando plataformas de trabajo, sin pisar los casetones.
- Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el orden, tanto en la planta de trabajo como en la que se está desencofrando, es indispensable. Respecto a la madera con puntas, debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligatorio del personal.
- Cuando la grúa eleve la ferralla el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
- El movimiento de las cuberas de hormigón deberá dirigirse mediante seales y deberán ser guiadas hasta su punto de destino, de conformidad con lo estipulado.
- Las cubetas deberán ser transportadas y suspendidas por medio de ganchos de seguridad con su correspondiente pestillo.
- Los vibradores sólo deberán ser manejados por trabajadores en buen estado físico y habrá que adoptar las medidas posibles para reducir las vibraciones transmitidas al operario por el vibrador.
- Cuando se utilicen vibradores eléctricos habrá que tener en cuenta la conexión a tierra, el aislamiento perfecto de los cables conductores, la desconexión de la corriente cuando no se esté utilizando el vibrador.
- Los elementos y tableros de los encofrados deberán estar provistos de pernos en forma de U o de otros medios de enganche para poder izarlos.
- No se deberán descargar o amontonar materiales pesados encima de los encofrados.
- Una vez desmontado el material de encofrados deberá colocarse de manera que no obstruyan los lugares de trabajo o de paso, ni las vías de tráfico.
- La ferralla de pilares se montará directamente en planta, ya que el hierro vendrá dimensionado o cortado de la mesa de ferrallas colocada en un lugar accesible.

- Las redes se colocarán de forma que queden perfectamente solapadas unas con otras, no debiendo quedar espacios entre las mismas. Deberán estar colgadas en todo el contorno de modo que sobresalgan de la planta en ejecución como mínimo 1,85 m.
- El hormigonado de pilares se hará siempre desde torteas dispuestas para ello y estarán provistas con barandillas de 0,90 m.
- Se dispondrá, salvo para aquellos materiales que puedan ser transportados en recipientes cerrados, de una braga de dos brazos provista de una serie de grilletes con el objeto de que en su transporte los materiales adopten una posición horizontal.

1.7.2.4. Cerramientos.

1.7.2.4.1. Riesgos más comunes.

- Caídas del personal que interviene en los trabajos, al no usar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios o las mediadas de protección colectiva.
- Caídas de materiales empleados en los trabajos.
- Quemaduras de tipo químico.
- Sobre esfuerzos.

1.7.2.4.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (Clase A ó C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.7.2.4.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- Para el personal que interviene en los trabajos: nunca efectuarán estos trabajos operarios solos y se colocarán medios de protección colectiva adecuados.
- Para el resto del personal se colocaran viseras o marquesinas de protección resistentes y se señalizará la zona de trabajo.

1.7.2.5. Cubierta.

1.7.2.5.1. Riesgos más comunes.

- Caídas del personal que interviene en los trabajos, al no usar correctamente los medios auxiliares adecuados.

- Caídas de materiales empleados en los trabajos.
- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso de acopio de materiales.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).

1.7.2.5.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (Clase A ó C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.7.2.5.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- En los trabajos en los bordes se dispondrá de unas redes de malla elástica sobre el forjado del último piso, convenientemente sujetas a los pilares.
- Los trabajos en la cubierta se suspenderán, siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hacen deslizantes las superficies del trabajo.
- Se cuidará la correcta colocación de las protecciones perimetrales en los vuelos del tejado, y del perfecto estado de la plataforma de trabajo, así como su idoneidad según la normativa.

1.7.2.6. Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra.

1.7.2.6.1. Riesgos más comunes.

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

1.7.2.6.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (Clase A ó C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.7.2.7. Encofrados.

1.7.2.7.1. Riesgos más comunes.

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Caídas al mismo nivel, por falta de orden y limpieza en las plantas.

1.7.2.7.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.7.2.7.3. Protecciones colectivas de seguridad.

Para que pueda soportar las cargas y esfuerzos a que será sometido y tener una resistencia y estabilidad suficiente, la madera a emplear deberá cumplir las siguientes características:

- Madera resinosa de fibra recta como pino o abeto.
- Estar exenta de grietas, hendiduras o cualquier otro defecto que perjudique su solidez.
- No tendrá más de tres nudos por metro de escuadría, y en ningún caso tendrá un diámetro superior a la séptima parte de la menor dimensión.
- Tendrá una dureza tangencial en la escala Chalais Mendon de 1,80 y menos de 6.
- Contenido en humedad mayor del 15%.
- Peso específico comprendido entre 0,40 y 0,60 T/m.
- Higroscopicidad normal.
- Peso de contracción volumétrico entre 0,35 y 0,55%.
- Dureza no mayor de 4.
- Resistencia a compresión axial mayor de 300Kg/cm.
- Resistencia a compresión perpendicular a las fibras mayor o igual a 50 Kg/cm.
- La madera llegará a obra perfectamente escuadrada y sin alabeos.
- La madera para encofrados será tabla, tablón o larguero, cepillada o sin cepillar, machihembrado o no.
- El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de 25 mm y en caras planas serán de un ancho de 100 mm como mínimo.
- Las tolerancias en espesor de las tablas machihembradas y cepilladas serán de 1 mm

Se tendrá en cuenta las siguientes normas de actuación.

- No se utilizarán escaleras dado la poca estabilidad que presentan.
- Se utilizarán plataformas de trabajo protegidas.
- Antes de colocar las tablas se aconseja una racional distribución de ellas, apilándose con orden y cuidado.
- Los operarios deberán llevar cinturones porta herramientas y no meter los mangos de martillos, alicates, etc..., con objeto de evitar la caída de dichas herramientas.
- El aplomado se realizará desde una plataforma protegida.

Desencofrados:

- Se evitará su ejecución prematura, para ello se comprobará que el hormigón ha terminado de fraguar y ha adquirido un endurecimiento suficiente.
- Si los tableros ofrecen resistencia al desencofrar se humedecerán abundantemente antes de forzarlos .
- Los clavos no serán sometidos a esfuerzos de arranque excesivos, a menos que las puntas no puedan ser rebatidas por detrás de la última pieza de madera.
- Los latiguillos que quedan embutidos en el hormigón se cortarán una vez desencofrado, con objeto de no dejar unos salientes que produzcan cortaduras entre el personal.
- Los clavos y púas que queden en las tablas de encofrado después del desencofrado, se retirarán antes de volverlas a emplear.
- En evitación de tropiezos, las tablas procedentes del encofrado se apilarán en lugares dispuestos para ello.
- Se utilizarán plantillas de acero en evitación de pinchazos.

1.7.2.8. Trabajos de manipulación del hormigón.

1.7.2.8.1. Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

1.7.2.8.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

1.7.2.9. Alicatados.

1.7.2.9.1. Riesgos más comunes.

- Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.
- Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes o herramientas manuales.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y materiales con aristas cortantes.
- Lesiones oculares.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Descarga eléctrica en el manejo de las máquinas
- Sobreesfuerzos.

1.7.2.9.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas antipolvo (tajo de corte).
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material a cortar (tajo de corte).
- Ropa de trabajo.

1.7.2.9.3. Protecciones colectivas.

- Zona de trabajo limpia y ordenada.
- Zona de trabajo bien iluminada.
- Los andamios interiores de borriquetas estarán formados por 3 tablones anclados entre sí y con las borriquetas. Se prohibirán enérgicamente los tablones sobre bidones o apoyos análogos.
- Los pescantes y aparejos de andamios colgados serán metálicos y de acuerdo con las exigencias establecidas en las ordenanzas.
- Cuando se realicen trabajos a distintos niveles se acotarán y señalizarán las zonas de trabajo.
- Se revisarán diariamente los andamios y elementos de seguridad.

- No se deberá amasar mortero encima del andamio, manteniéndose éste limpio de mortero.
- Siempre se tratará de trabajar por debajo de la altura del hombro, para evitar riesgos de lesiones oculares principalmente.
- Los andamios exteriores, no tendrán material acopiado en las operaciones de izado y descenso, permaneciendo en esos momentos solamente las personas que hayan de accionar los aparejos.

1.7.2.10. Solados.

1.7.2.10.1. Riesgos más comunes.

- Golpes y aplastamiento de dedos.
- Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes o herramientas manuales.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de materiales en los peldaños.
- Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y materiales con aristas cortantes.
- Lesiones oculares.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Descarga eléctrica en el manejo de las máquinas

1.7.2.10.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas antipolvo.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material a cortar o pulir.
- Ropa de trabajo.

1.7.2.10.3. Protecciones colectivas.

- Zona de trabajo limpia y ordenada.
- Zona de trabajo bien iluminada.
- Se tendrá especial cuidado en el manejo del material para evitar golpes y aplastamientos.

- Si por falta de iluminación en las zonas a pavimentar se utilizarán lámparas eléctricas portátiles, se seguirá lo que ordena a este respecto la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

1.7.2.11. Albañilería.

1.7.2.11.1. Riesgos más comunes.

- Sobreesfuerzos.
- Caídas de altura a diferente nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes en extremidades superiores e inferiores.
- Proyección de partículas.
- Salpicaduras de pastas y morteros al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de los ladrillos.

1.7.2.11.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.

1.7.2.11.3. Protecciones colectivas.

Hay una norma básica para todos estos trabajos es el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros) los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

1.7.2.12. Enfoscados y enlucidos.

1.7.2.12.1. Riesgos más comunes.

- Cortes por uso de herramientas, (paletas, paletones, terrajas, miras, etc.).
- Golpes por uso de herramientas (miras, reglas, terrajas, maestras).
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Lesiones oculares.
- Dermatitis de contacto con el cemento y otros aglomerantes.
- Sobreesfuerzos.

1.7.2.12.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o goma.

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Cinturón de seguridad clases A y C.

1.7.2.13. Falsos techos de escayola.

1.7.2.13.1. Riesgos más comunes.

- Cortes por el uso de herramientas manuales (llanas, paletones, etc.).
- Golpes durante la manipulación de reglas y planchas o placas de escayola.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con la escayola.
- Lesiones oculares.

1.7.2.13.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de escayola.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

1.7.2.14. Carpintería de madera y metálica.

1.7.2.14.1. Riesgos más comunes.

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Caída de elementos de carpintería sobre las personas.
- Sobreesfuerzos.
- Aspiraciones de polvos.
- En los acuchillados y lijado de pavimentos de madera, los ambientes pulvigenos.

1.7.2.14.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección.
- Gafas antipolvo (cepillado).
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable (cepillado).
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

1.7.2.14.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- Uso de medios auxiliares adecuados para la realización de los trabajos (escaleras, andamios, etc.)
- Las zonas de trabajo estarán ordenadas.
- Las carpinterías se asegurarán convenientemente en los lugares donde vayan a ir, hasta su fijación definitiva.
- Se acotaran las zonas de trabajo a nivel del suelo.
- Las conexiones de la maquinaria utilizada, se realizarán mediante clavijas adecuadas.
- Cuando el operario que maneja la máquina no esté presente deberá desconectar ésta.
- Se revisará diariamente la maquinaria utilizada.
- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en su colocación (andamios, anclajes de cinturones de seguridad).

1.7.2.15. Montaje de vidrio.

1.7.2.15.1. Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Golpes contra vidrios ya colocados.
- Sobre esfuerzos, originados por incorrecta carga de ellos.

1.7.2.15.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra).
- Guantes de goma.
- Manoplas de goma.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- Botas de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Mandil.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

1.7.2.15.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada.
- Se dispondrá de zonas de enganche de los cinturones de seguridad.
- El almacenamiento en obra del vidrio debe estar convenientemente señalizado y libre de cualquier material ajeno a él.
- Se señalizarán los vidrios con amplios trazos de cal tanto en el transporte como una vez colocados.
- Recoger los fragmentos del suelo de forma adecuada al material que de se trata.
- Los vidrios de grandes dimensiones se manipularán con ventosas.
- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación de vidrios se mantendrán en posición vertical.
- La colocación se realizará desde dentro del edificio.
- Por debajo de 0 °C o cuando el viento sea superior a 50 Km/h, así como con lluvia, nieve o hielo se suspenderán los trabajos de colocación de cristales.
- Mientras las vidrieras o lucernarios no estén debidamente recibidas en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas y cables.
- Para la colocación de grandes vidrieras desde el exterior se dispondrá de una plataforma protegida de barandilla y rodapié.

1.7.2.16. Pinturas y barnices..

1.7.2.16.1. Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).

- Lesiones oculares.
- Intoxicaciones por emanaciones.
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Explosiones e incendios.
- Salpicaduras en la cara en su aplicación, sobre todo en los techos.
- Atrapamientos por órganos de transmisión de máquinas proyectoras de pintura que a estos efectos se encuentren desprovistas de resguardos en sus poleas de transmisión y de falta de protección.

1.7.2.16.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

1.7.2.16.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- Al iniciar la jornada se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares, comprobando barandillas, rodapiés y demás protecciones, así como la estabilidad del conjunto.
- Cuando las plataformas sean móviles se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento.
- Se acotará la parte inferior donde se vaya a aplicar la pintura.
- Se evitará en lo posible el contacto indirecto de todo tipo de pinturas con la piel.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos y otros se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.
- Cuando se trabaje con pinturas con pigmentos o disolventes tóxicos no se deberá fumar, comer ni beber cerca del lugar de vertido.

- Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor como trabajos de soldadura y otros.
- Se tendrá previsto en las cercanías del tajo un extintor adecuado.
- El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa, se deberá realizar un volteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación.
- El local de almacenamiento estará provisto de extintores adecuados.
- Ventilación adecuada de los lugares donde se realizan los trabajos.

1.7.2.17. Montaje de la instalación eléctrica.

1.7.2.17.1. Riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Electrocuciones.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Caídas de objetos y materiales a niveles inferiores.

1.7.2.17.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Casco aislante homologado.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.7.2.17.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.

- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes en su uso.
- Los cuadros generales distribuidores de la corriente a las distintas instalaciones de la obra, deberán tener instalados relés diferenciales para la fuerza y el alumbrado.
- Los relés para fuerza serán de 0,3 amperios de sensibilidad y tendrán que estar forzosamente conectados a la toma de tierra de resistencia no superior a 37 ohmios.
- Los interruptores diferenciales para alumbrado serán de 0,03 amperios de sensibilidad y se conectará a ellos toda la instalación de alumbrado, así como las herramientas eléctricas portátiles.
- Todos los bornes de maquinaria y cuadros eléctricos que estén en tensión o sean susceptibles de estarlo deben estar protegidos con carcasa de material aislante.
- La conducción eléctrica debe estar protegida del paso de máquinas y personas en previsión de deterioro de la cubierta aislante de los cables, mediante enterramiento en el suelo.
- Está prohibida la utilización directa de las puntas de los conductores como clavijas de toma de corriente empleándose para ello aparellaje eléctrico debidamente aislado.
- Los portalámparas deberán de ser de material aislante de tal manera que no se pueda transmitir corriente por contactos con otros elementos de obra, y estarán completamente aislados de los contactos que pudieran producirse en el montaje y desmontaje de las lámparas.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado.
- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancos y antihumedad y los definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos y antihumedad.

- El trazo de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas, será colgado, a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el suministro provisional de aguas a la planta.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para delimitar su apertura cuando sean de tijera; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Se señalizarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.

1.7.2.18. Instalaciones de fontanería y aparatos sanitarios.

1.7.2.18.1. Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras por llama del soplete.

1.7.2.18.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno para los desplazamientos por la obra.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

1.7.2.18.3. Protecciones colectivas.

- Las máquinas portátiles que se usen deberán tener doble aislamiento.
- Nunca se usará como toma de tierra o neutro la canalización de la climatización.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar las fugas de gases.
- Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor protegiéndolas del sol.
- Se revisará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
- Los trabajos de soldadura, salvo aquellos que deben hacerse in situ, se realizarán en el local destinado al efecto.

- Los lugares donde se suelde plomo, estarán debidamente ventilados y delimitados.
- Las escaleras, plataformas y andamios usados en su instalación, estarán en perfectas condiciones teniendo barandillas resistentes y rodapiés.
- Las maquinas eléctricas utilizadas deberán tener toma de tierra.

1.7.3. Medios auxiliares.

1.7.3.1. Riesgos más frecuentes.

- Andamios colgados:
 - Caídas debidas a rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
 - Caída de materiales.
 - Caídas originadas por la rotura de los cables.
- Andamios de borriquetas:
 - Vuelcos por falta de anclaje o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.
- Escaleras fijas:
 - Caídas del personal.
- Escaleras de mano:
 - Caídas a niveles inferiores, debidas a una mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
 - Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.
- Visera de protección:
 - Desplome de la visera, como consecuencia de que los puntales metálicos no estén bien aplomados.
 - Desplome de la estructura metálica que forma la visera debido a que las uniones que se utilizan en los soportes, no son rígidas.
 - Caídas de pequeños objetos al no estar convenientemente cuajada y cosida la visera.

1.7.3.2. Normas básicas de seguridad.

- Generales para los dos andamios de servicios:
 - No se depositará peso violentamente sobre los andamios.
 - No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
 - Las andamiadas estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimiento violentos sobre ellas.

- Andamios colgados móviles:
 - La separación entre los pescantes metálicos no será superior a 3 m.
 - Las andamiadas no serán superiores a 8 m.
 - Estarán provistos de barandillas interiores de 0,70 m de altura y 0,90 m las exteriores con rodapié en ambas.
 - No se mantendrá una separación mayor de 0,45 m desde los cerramientos, asegurándose ésta mediante anclajes.
 - El cable tendrá una longitud suficiente para que queden en el tambor dos vueltas con la plataforma en la posición más baja.
 - Se desecharán los cables que tengan hilos rotos.
- Andamios de borriquetas o caballetes:
 - En las longitudes de más de 3 m se emplearán tres caballetes.
 - Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2 m.
 - Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.
- Escaleras de mano:
 - Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
 - Estarán fuera de la zona de paso.
 - Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
 - El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
 - El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
 - Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
 - Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg.
 - Nunca se realizarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
 - Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
 - La inclinación de las escaleras será de aproximadamente 75 ° que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre apoyos.

- Visera de protección:
 - Los apoyos de la visera, en el suelo y forjado, se harán durmientes de madera.
 - Los puntales metálicos estarán siempre verticales y perfectamente aplomados.
 - Los tablones que forman la visera de protección, se colocarán de forma que no se muevan, basculen o deslicen.

1.7.4. Maquinaria de la obra.

1.7.4.1. Maquinaria general.

1.7.4.1.1. Riesgos más comunes.

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Colisiones.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

1.7.4.2. Pala cargadora.

1.7.4.2.1. Riesgos más comunes.

- Vuelco.
- Atropello.
- Colisiones
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

1.7.4.2.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

1.7.4.2.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Está prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.

1.7.4.3. Retroexcavadora.

1.7.4.3.1. Riesgos más comunes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina por hundimiento del terreno.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.

- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

1.7.4.3.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

1.7.4.3.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Al circular lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Durante la excavación del terreno en la zona de entrada al solar, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Está prohibido el transporte de personas en la máquina.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

1.7.4.4. Camión basculante.

1.7.4.4.1. Riesgos más comunes.

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos, al circular por la rampa de acceso.

1.7.4.4.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

1.7.4.4.3. Protecciones colectivas.

- La caja será cerrada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

1.7.4.5. Dumper.

1.7.4.5.1. Riesgos más comunes.

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

1.7.4.5.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.

- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.7.4.5.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.

1.7.4.6. Grúa torre.

1.7.4.6.1. Riesgos más comunes.

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocutión por defecto de la puesta a tierra.
- Caídas en altura de personas por empuje de la carga.
- Ruina de la máquina por viento, exceso de carga, arriostramiento deficiente, etc..

1.7.4.6.2. Prendas de protección personal recomendables.

Gruista:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.

Oficiales de mantenimiento y montadores.

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad clase C.

1.7.4.6.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- Todos los trabajos está condicionados por los datos de carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta y contrapeso.
- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento.
- Así mismo estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.

- El cubo de hormigonado cerrará herméticamente para evitar caídas de material.
- Las plataformas para elevación del material cerámico dispondrán de un rodapié de 20 cm, colocándose la carga bien repartida para evitar deslizamientos.
- Para elevar palets, se dispondrán dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de la grúa sobre el fleje del cierre del palets.
- En ningún caso se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Antes de utilizar la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento del giro, el desplazamiento del carro, y el descenso y elevación del gancho.
- La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.
- Todos los movimientos de la grúa se harán desde la botonera, realizados por persona competente y auxiliado por el señalista.
- Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecargas y es recomendable, si se prevén fuertes vientos, instalar un anemómetro con señal acústica para 60 Km/h y cortado de corriente para 80 Km/h.
- El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo paracaídas, instalado al montar la grúa.
- Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma, ésta dispondrá de cable de visita.
- Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños a la grúa y a la obra se suspenderá un pequeño peso del gancho de ésta, elevándolo hacia arriba, colocando el carro cerca del mástil, comprobando que no se puede enganchar al girar libremente la pluma; se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en veleta y desconectando la corriente eléctrica.
- Se comprobará la existencia de la certificación de las pruebas de estabilidad después del montaje.
- Se evitará volar la carga sobre otras personas trabajando.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.

- Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa, las herramientas manuales se transportaran en bolsas adecuadas, no tirando al suelo estas, una vez finalizado el trabajo.
- El cable de elevación, y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

1.7.4.7. Monta cargas (A.E.O.).

1.7.4.7.1. Riesgos más comunes.

- Tropiezos de la jaula con obstáculos que sobresalgan de alguna planta.
- Rotura del cable de elevación.
- Caída de materiales.
- Electrocución.
- Atrapamiento de extremidades de personas.

1.7.4.7.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad clase C.

1.7.4.7.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- La protección perimetral del hueco será capaz de resistir un esfuerzo de 150Kg/ml.
- Las puertas de acceso a la plataforma tendrán los enclavamientos necesarios para anular cualquier movimiento de la plataforma mientras estén abiertas.
- En todas las puertas de acceso a la plataforma existirá un cartel indicando la carga máxima autorizada en Kg.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo de seguridad, tipo paracaída, que actuará sobre las guías en caso de rotura de los cables de tiro.
- En todas las puertas de acceso, en lugar bien visible, se colocará un cartel indicando la prohibición de uso en subida o bajada, a las personas.
- Si hay materiales sobresalientes en las puertas, no se accionará el montacargas hasta que no se haya dejado libre el recorrido.

- Antes de poner el montacargas en servicio normal, se realizarán las pertinentes pruebas de recepción (frenos, enclavamientos eléctricos, paracaídas, etc...) así como las revisiones periódicas durante su uso.

1.7.4.8. Maniquillo.

1.1.1.1.1 Riesgos más comunes.

- Caídas de la propia máquina por deficiente anclaje.
- Caídas en altura de materiales, en las operaciones de subida y bajada.
- Caídas en altura del operador, por ausencia de elementos de protección.
- Descargas eléctricas por contacto indirecto o directo.
- Rotura del cable de operación.

1.7.4.8.1. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad clase C.

1.7.4.8.2. Protecciones colectivas de seguridad.

- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de suspensión de cargas y de las eslingas a utilizar.
- Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.
- Los movimientos simultáneos de elevación y descenso estarán prohibidos.
- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.
- Cualquier operación de mantenimiento se hará con la máquina parada.
- El anclaje del maniquillo se realizará mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y trasera. El arriostriamiento nunca se hará con bidones llenos de arena u otro material.
- Se comprobará la existencia de limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Será visible claramente, un cartel que indique el peso máximo a elevar.

1.7.4.9. Amasadora.

1.7.4.9.1. Riesgos más comunes.

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Golpes por elementos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

1.7.4.9.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

1.7.4.9.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- La zona de trabajo estará claramente delimitada.
- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

1.7.4.10. Sierra circular de mesa.

1.7.4.10.1. Riesgos más comunes.

- Cortes y amputaciones de extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.

1.7.4.10.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes por vía húmeda se usa:

- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

1.7.4.10.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- La zona de trabajo estará claramente delimitada.
- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se comprobará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de aserrín y virutas en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

1.7.4.11. Soldador eléctrico

1.7.4.11.1. Riesgos más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.

1.7.4.11.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco+careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.

- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

1.7.4.12. Cortadora de material cerámico.

1.7.4.12.1. Riesgos más comunes.

- Proyección de partículas y polvo.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

1.7.4.12.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

1.7.4.12.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- La máquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si esté estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- La pieza al cortar no deberá posicionarse contra el disco, de forma que puede bloquear éste. Así mismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo por el lateral.

1.7.4.13. Vibrador.

1.7.4.13.1. Riesgos más comunes.

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas.
- Salpicaduras de lechada a ojos.

1.7.4.13.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protecciones auditivas.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

1.7.4.13.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si esté estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- La pieza al cortar no deberá posicionarse contra el disco, de forma que puede bloquear éste. Así mismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo por el lateral.

1.7.4.14. Herramientas manuales.

1.7.4.14.1. Riesgos más comunes.

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

1.7.4.14.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protecciones auditivas (cuando sea necesario).
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable (cuando sea necesario).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

1.7.4.14.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- Todas las herramientas eléctricas estará dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas será revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las máquinas no se hará con un tirón brusco.
- No se usarán herramientas eléctricas sin enchufe, si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán en posición estable.

1.7.5. Instalaciones provisionales.

1.7.5.1. Instalación provisional eléctrica.

1.7.5.1.1. Riesgos más comunes.

- Contactos eléctricos de origen directo o indirecto.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga, (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).
- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.

1.7.5.1.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

1.7.5.1.3. Protecciones colectivas de seguridad.

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras que no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadro para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos, si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 Kg, fijando a estos los conductores con abrazaderas.

- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos, al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- En la instalación de alumbrado estará separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc...
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estará convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para el alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del piso o suelo; las que pueden alcanzarse con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en el caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

1.7.5.2. Producción de hormigón.

1.7.5.2.1. Riesgos más comunes.

- Dermatitis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Golpes y caídas por falta de señalización de los accesos, en el manejo y circulación de carretillas.
- Atrapamientos por falta de protección de los órganos motores de la hormigonera.
- Contactos eléctricos.
- Movimientos violentos en el extremo de la tubería y en el mecanismo de carga del árido.

1.7.5.2.2. Prendas de protección personal recomendables.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado
- Botas de goma para el agua.
- Guantes de goma.

1.7.5.2.3. Protecciones colectivas.

En el uso de hormigoneras: aparte del hormigón transportado en bombas, para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, se emplearán también hormigoneras de eje fijo o móvil, las cuales deberán reunir las siguientes condiciones para un uso seguro.

- Se comprobará de forma periódica, el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará provista de toma de tierra, con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado y cerrado permanentemente.

En operaciones de vertido manual de hormigones:

- Vertido por carretillas: estará limpia y sin obstáculos la superficie por donde pasen las mismas, siendo frecuente la aparición de daños por sobreesfuerzos o caídas al transportar cargas excesivas.

1.7.5.3. Instalación contra incendios.

1.7.5.3.1. Riesgos que pueden ser evitados.

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (parque, encofrados de madera, carburante para la máquina, pinturas y barnices, etc.) , puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

1.7.5.3.2. Normas básicas de seguridad.

Se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio en planta baja y almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc...

Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, instalando uno de 6 Kg de polvo seco antibrasa y otro de 12 Kg de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección.

Asimismo se considera que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común como palas, rastrillos, picos, etc...

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio. El personal que esté trabajando en sótanos, se dirigirá hacia la zona abierta del patio de manzana en caso de emergencia. Existirá la adecuada señalización, indicado los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc...

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

1.7.6. Señalización de seguridad.

1.7.6.1. Generalidades.

El Real Decreto 485/97 de 14 de Abril, BOE de 23/4/97, establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones, colores, símbolos, formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

- Señales de prohibición.
Forma : Círculo.
Color de seguridad: Rojo.
Color de contraste: Blanco.
Color de símbolo: Negro.
- Señales de indicación de peligro.
Forma: Triángulo equilátero.
Color de seguridad: Amarillo.
Color de contraste: Negro.
Color de símbolo: Negro.
- Señales de información de seguridad.
Forma: Rectangular
Color de seguridad: Verde.
Color de contraste: Blanco.
Color de símbolo: Blanco.
- Señales de obligación.
Forma: Círculo.
Color de seguridad: Azul.
Color de contraste: Blanco.
Color de símbolo: Blanco.
- Señales de información.
Forma: Rectangular.

Color de seguridad: Azul.

Color de contraste: Blanco.

Color de símbolo: Blanco.

- Señalización y localización de equipos contra incendios.

Forma: Rectangular.

Color de seguridad: Rojo.

Color de contraste: Blanco.

Color de símbolo: Blanco.

En lo referente a las dimensiones, la superficie de la señal, S (m^2), ha de ser tal que $S > 2L/2000$, siendo L , la distancia máxima en (m) de observación prevista para una señal (fórmula aplicable para $L < 50m$). En general se adoptarán los valores normalizados por UNE 175, serie A.

Las señales de seguridad pueden ser complementadas por letreros preventivos auxiliares que contienen un texto proporcionando información complementaria. Se utiliza conjuntamente con la señal normalizada de seguridad. Son de forma rectangular, con la misma dimensión máxima de la señal que acompañan, y colocadas debajo de ellas. Este tipo de señales se encuentran en el mercado en diferentes soportes (plásticos, aluminio, etc.) y en distintas calidades y tipos de acabado (reflectante, fotoluminiscente, etc.).

1.7.6.2. Cinta de señalización y de delimitación de zona de trabajo.

En caso de señalizar obstáculos o zonas de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo o negro, inclinándose 60° con la horizontal.

La intrusión en la obra de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalizar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

1.7.6.3. Señales óptico acústicas de vehículos de obra.

Las máquinas autoportantes que ocasionalmente puedan intervenir en la evacuación de materiales de la excavación manual deberán disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica.
- Señales sonoras y/o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizador rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.

- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (laminas, conos, cintas, mallas, lámparas destellantes, etc.).

1.7.7. Iluminación.

- Zonas de paso: 20 lux.
- Zonas de trabajo: 200-300 lux.
- Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.
- Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

2. PLIEGO DE CONDICIONES.

2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 8/1980, Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, Prevención de Riesgos Laborales.
- Estudio básico de seguridad e higiene. RD 1627/ 1997 por el que se establece la obligatoriedad de la inclusión de un estudio básico de seguridad e higiene en el trabajo, en los proyectos de construcción. (BOE de 25-10-97).
- Ordenanzas:
Ordenanza laboral de la construcción vidrio, metal y cerámica (OM de 28/8/70).
(BOE de 5, 7, 8 y 9/9/1997), en vigor en la actualidad por venir recogido en los convenios laborales de construcción.
Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM de 9/3/70).
(BOE de 16/3/71), en sus capítulos que no estén derogados.
- Reglamentos:
Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM de 31/1/40,BOE de 3/2/40, vigente capítulo VII).
Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (OM de 20/5/52, BOE de 15/6/52).
Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (RD 1316 de 27/10/89, BOE de 2/11/89).
Señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo (RD 85/97, BOE 23/4/97).
Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (RD 2413 de 20/9/73, BOE de 9/10/73 y RD 2295 de 9/10/85, BOE de 9/10/73).
RD 1407 /92 de 20/ 11/ 92, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (EPIS).
Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, RD 773/97 de 30/5/97, BOE de 12/6/97.
Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, RD 1215/97 de 18/7/97, BOE de 07/7/97.

Reglamento de los Servicios de Prevención, RD 39/1997 de 17/1/97, BOE de 31/1/97.

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo, RD 486/97 de 14 de Abril, BOE de 23/4/97.

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores, RD 487/97 de 14 de Abril, BOE de 23/4/97.

- Normas:

Norma Básica de la Edificación.

Normas NTE que les sean de aplicación, según fase de obra.

Normas UNE que les sean de aplicación.

2.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad y Vida, como documento adjunto del proyecto de obra, procediendo a su visado en el Colegio Profesional u Organismo competente.

Asimismo, abonará a la empresa constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el documento “Presupuesto del Estudio de Seguridad”. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el presupuesto, durante la realización de la obra, estos se abonarán igualmente a la empresa constructora, previa autorización de la dirección facultativa.

Por último, la propiedad vendrá obligada a abonar a la Dirección Facultativa, los honorarios devengados en concepto de implantación, control y valoración del Estudio de Seguridad.

La sociedad promotora del proyecto, viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Vida, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación de la Dirección Facultativa, y será previo al comienzo de la obra.

El promotor deberá designar un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto, y durante la ejecución de la obra un coordinador en materia de Seguridad y Salud, ambos cargos pueden recaer sobre la misma persona.

Los medios de protección personal, estarán homologados por los organismos competentes; en caso de no existir estos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad e Higiene o en su defecto del Delegado de Prevención con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Por último, la sociedad promotora cumplirá o hará cumplir las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad e Higiene, respondiendo solidariamente

de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Vida, como parte integrante de la ejecución de obra, correspondiéndole el control y supervisión del Plan de Seguridad y Salud autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el libro de incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto del Estudio de Seguridad, poniendo en conocimiento de la propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de las empresas contratadas, o los trabajadores autónomos, de las medidas de seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad.

2.3. PARTE DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS.

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidentes y deficiencias observadas, recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

2.3.1. Parte de Accidente

- Identificación de la obra.
- Día, mes, año en que se ha producido el accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) donde se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?.
- Ordenes inmediatas a ejecutar.

2.3.2. Parte de Deficiencias.

- Identificación de la obra.
- Fecha en la que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.

- Estudio que mejora la deficiencia en cuestión.

2.4. ESTADÍSTICAS.

Los Partes de Deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad o en su defecto por el Delegado de Prevención y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los Partes de Accidentes, si los hubiese, se dispondrán de la misma forma que los Partes de Deficiencias.

Los Índices de Control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitirán hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual. En abscisas se colocarán los meses del año y en las ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

2.5. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional, así como el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que puede resultar responsabilidad civil contractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a al contratación de un seguro de la modalidad civil de todo riesgo a al construcción durante el plazo de ejecución de la obra y de ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contando a partir de la fecha e la terminación definitiva de la obra.

2.6. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

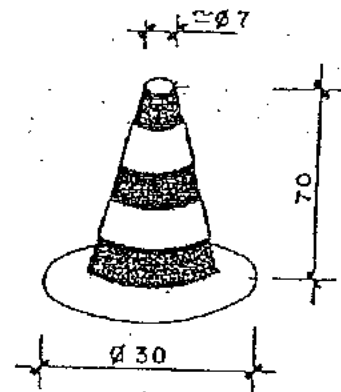
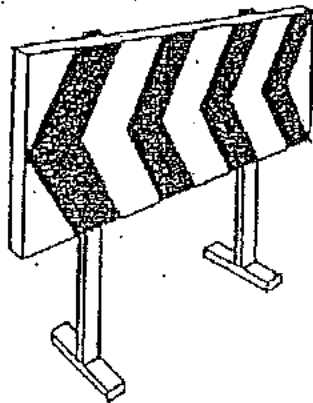
Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto automáticamente.

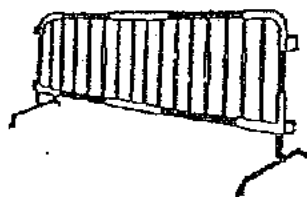
Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en si mismo.

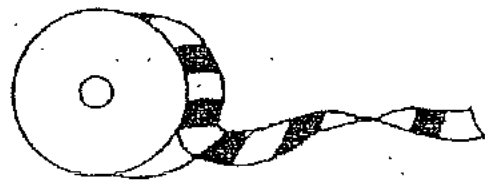
SEÑALIZACION



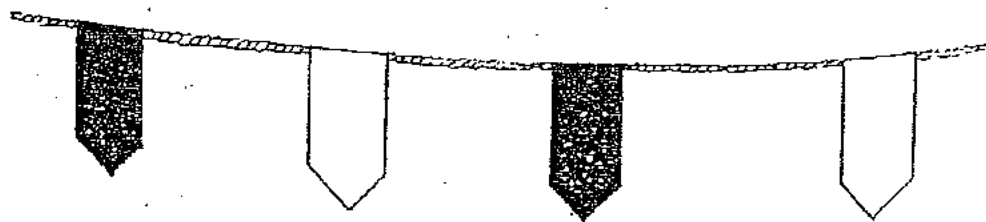
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO

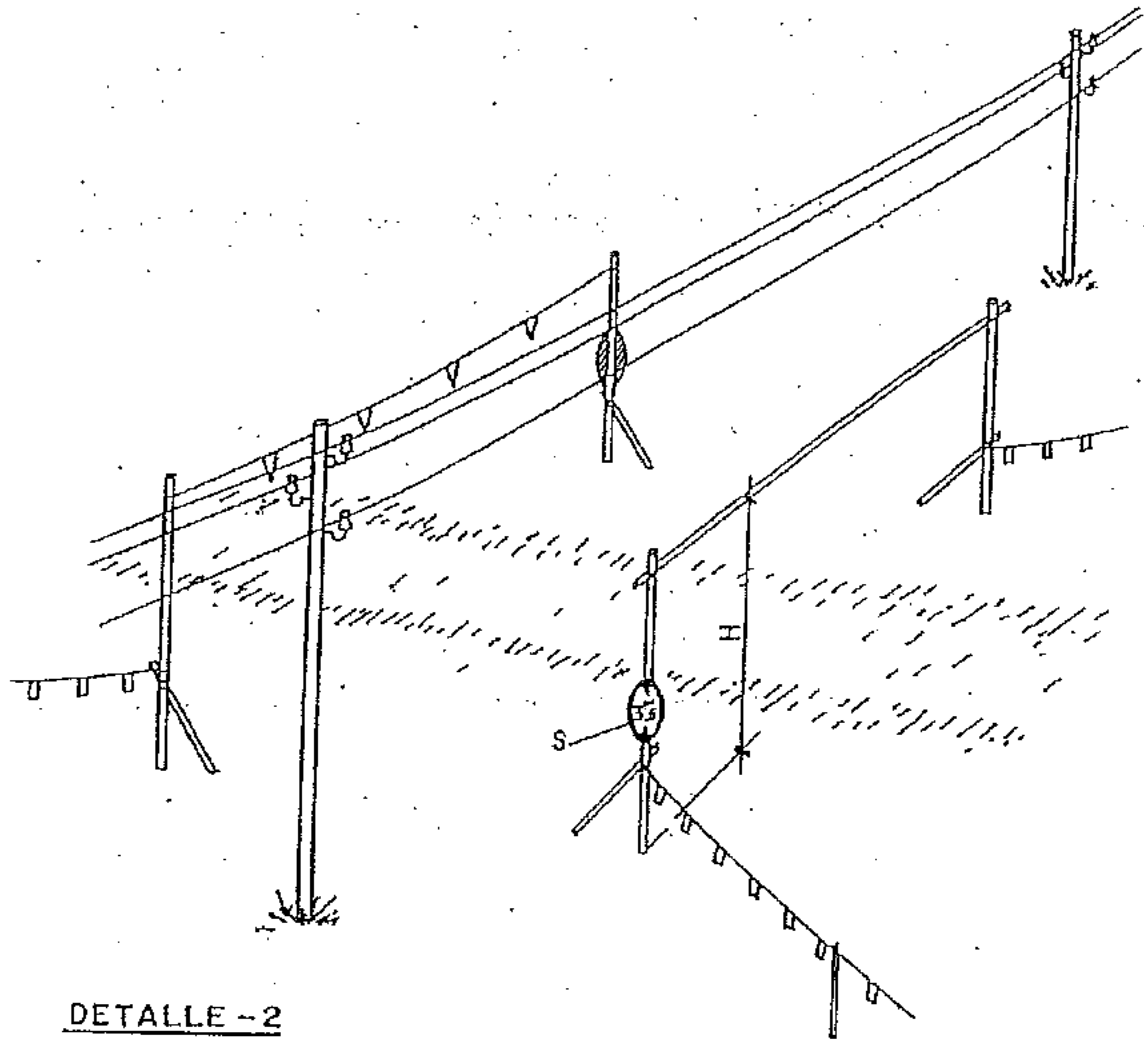


CINTA BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO

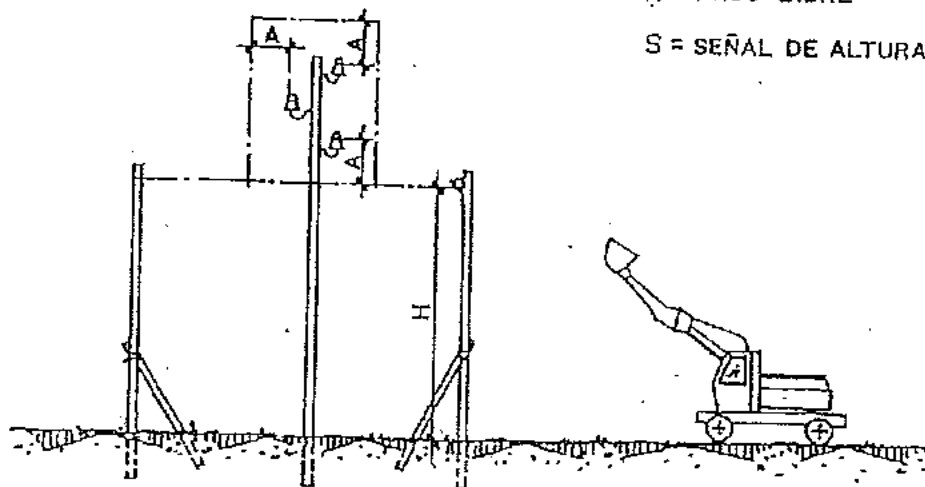
PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



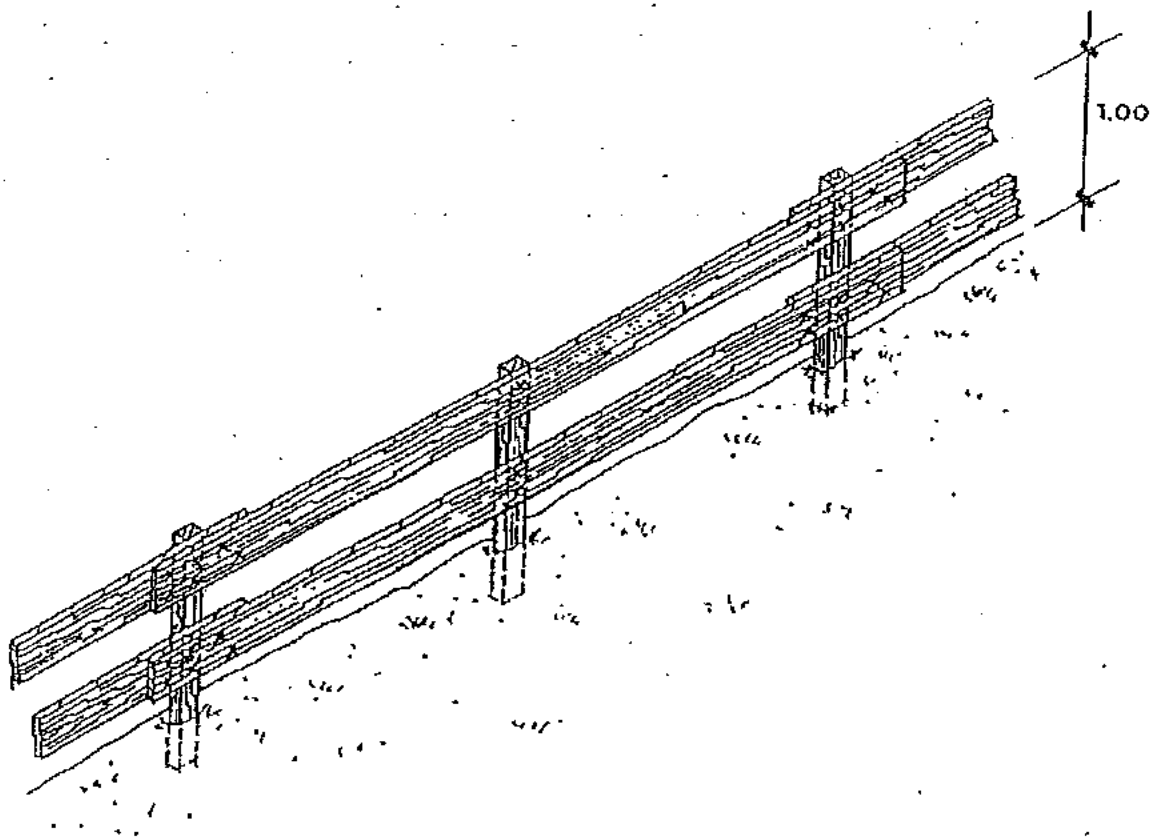
DETALLE -2

H = PASO LIBRE

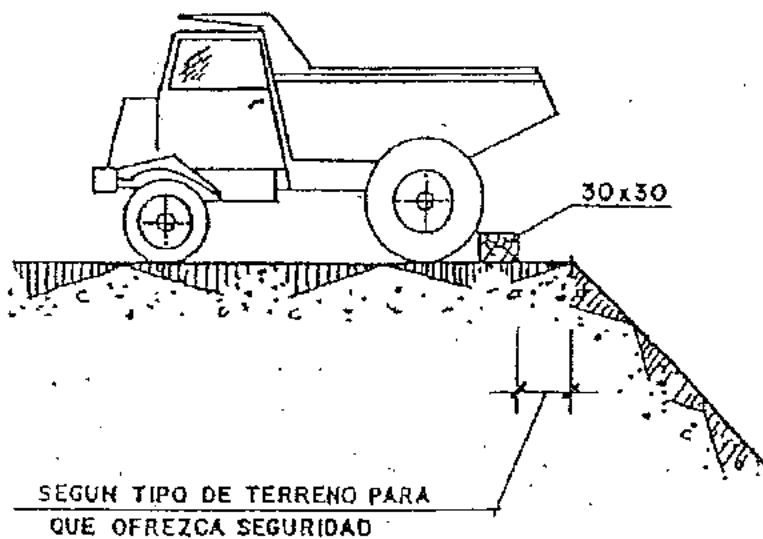
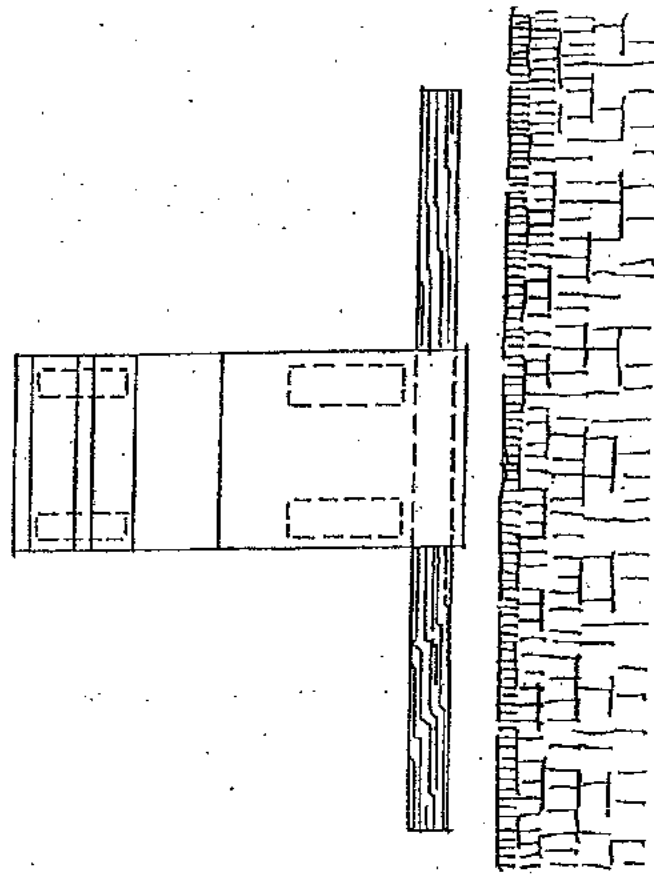
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA



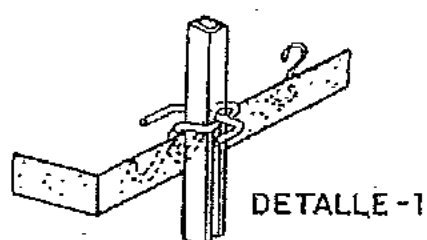
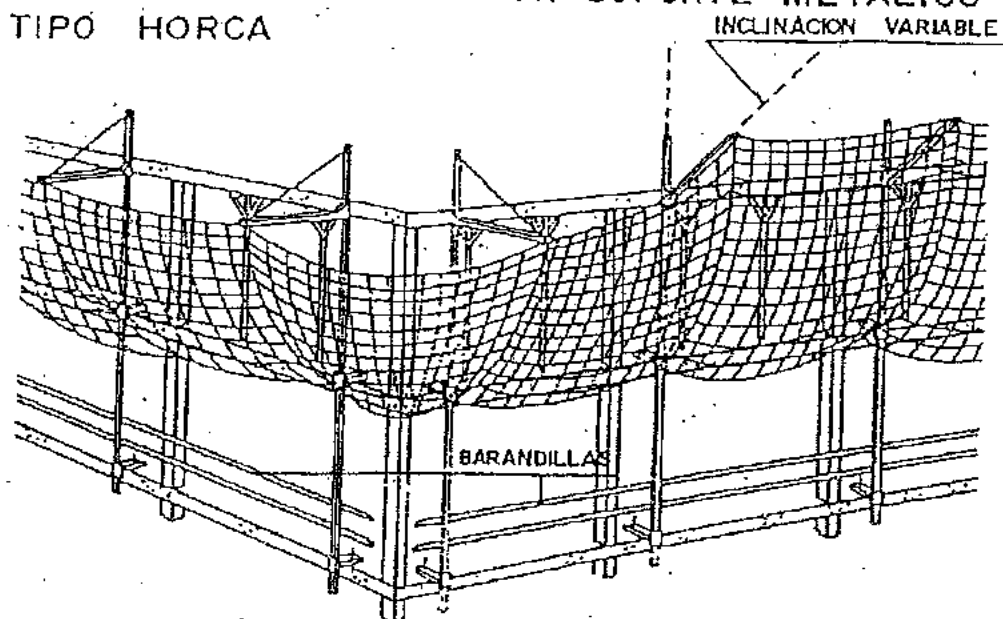
BARANDILLA DE PROTECCION



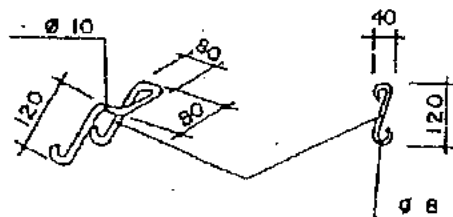
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



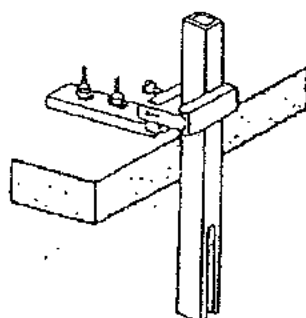
REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METALICO TIPO HORCA



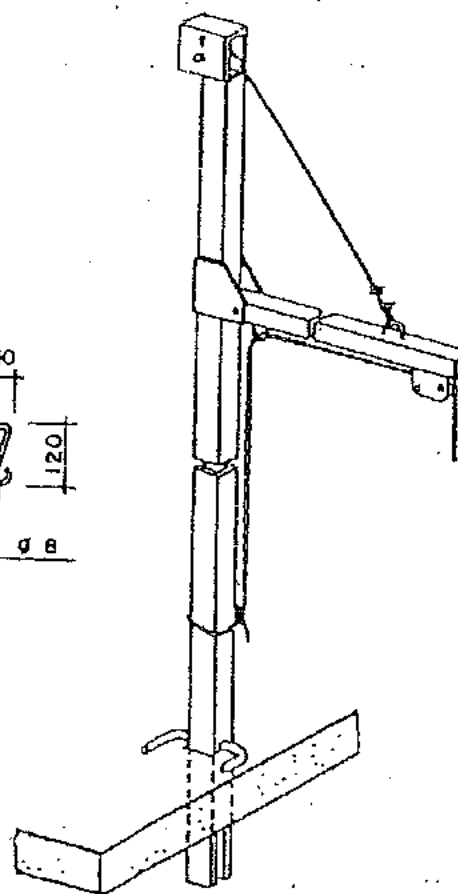
DETALLE - 1



DETALLE - 2

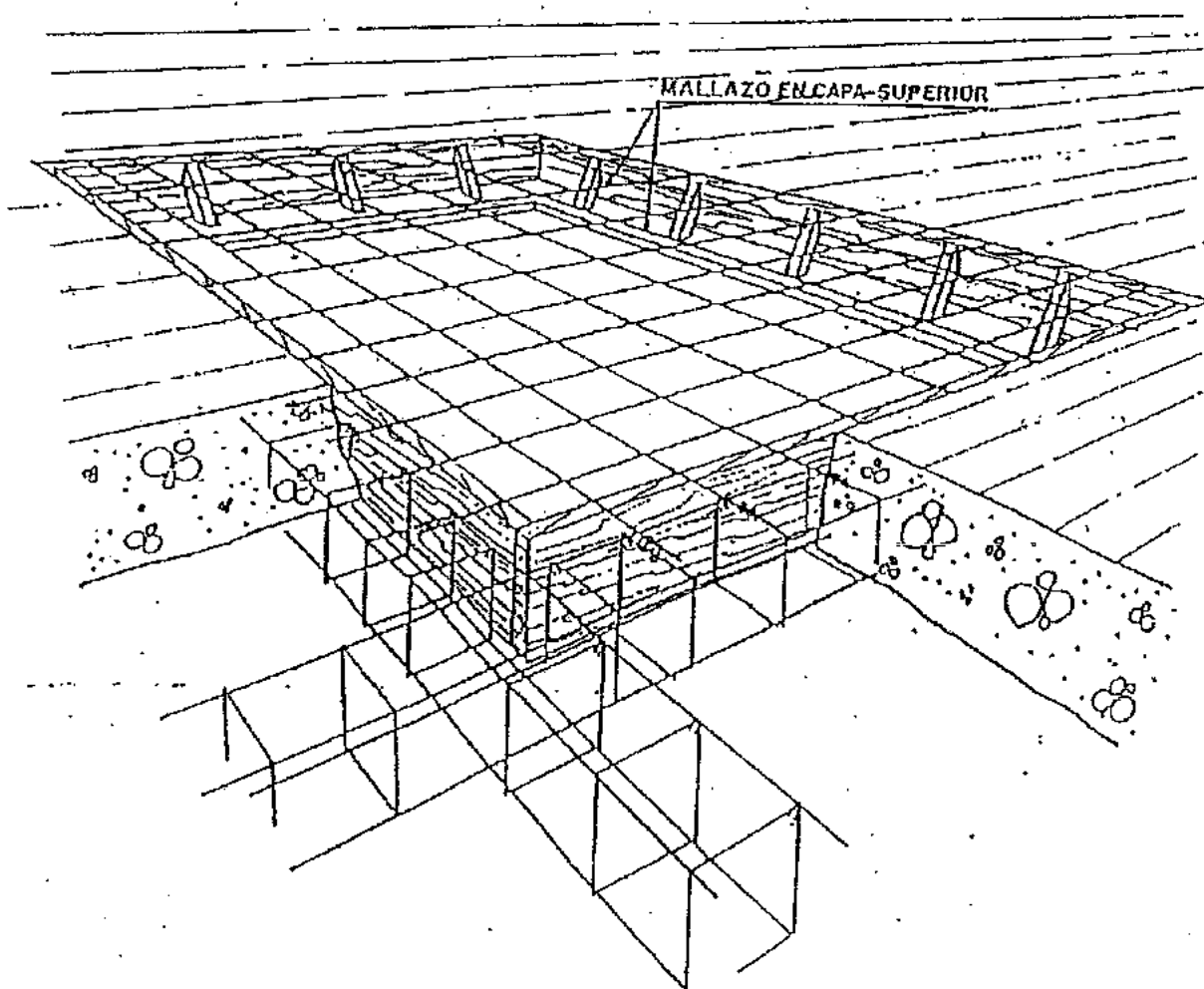


DETALLE - 3

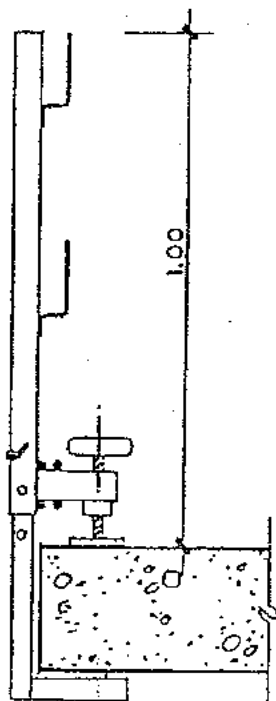
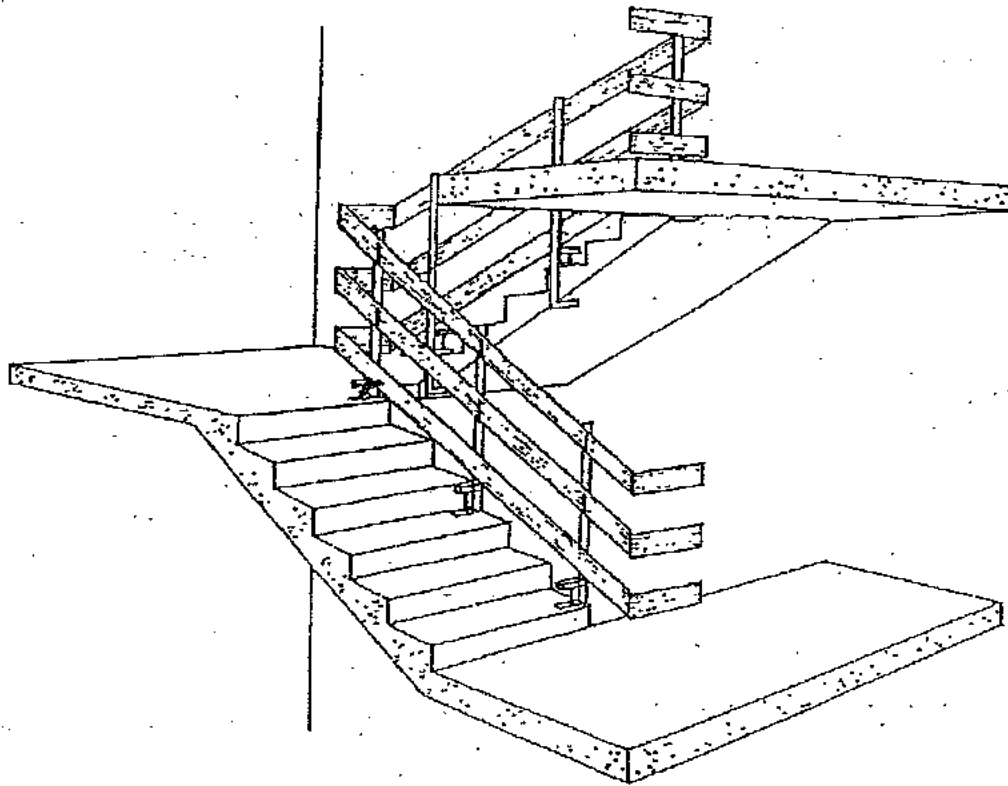


DETALLE - 4

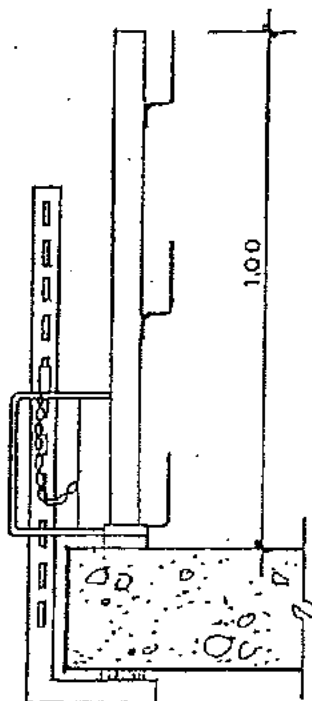
PROTECCION HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO



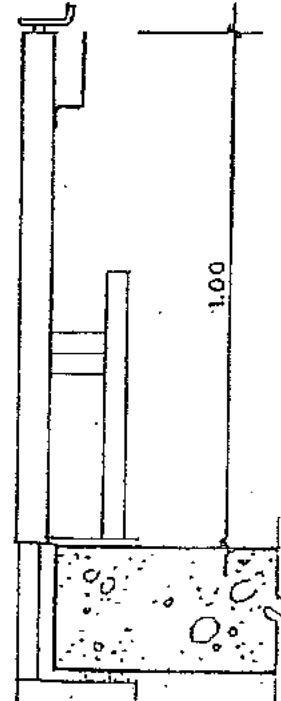
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



TIPO-1

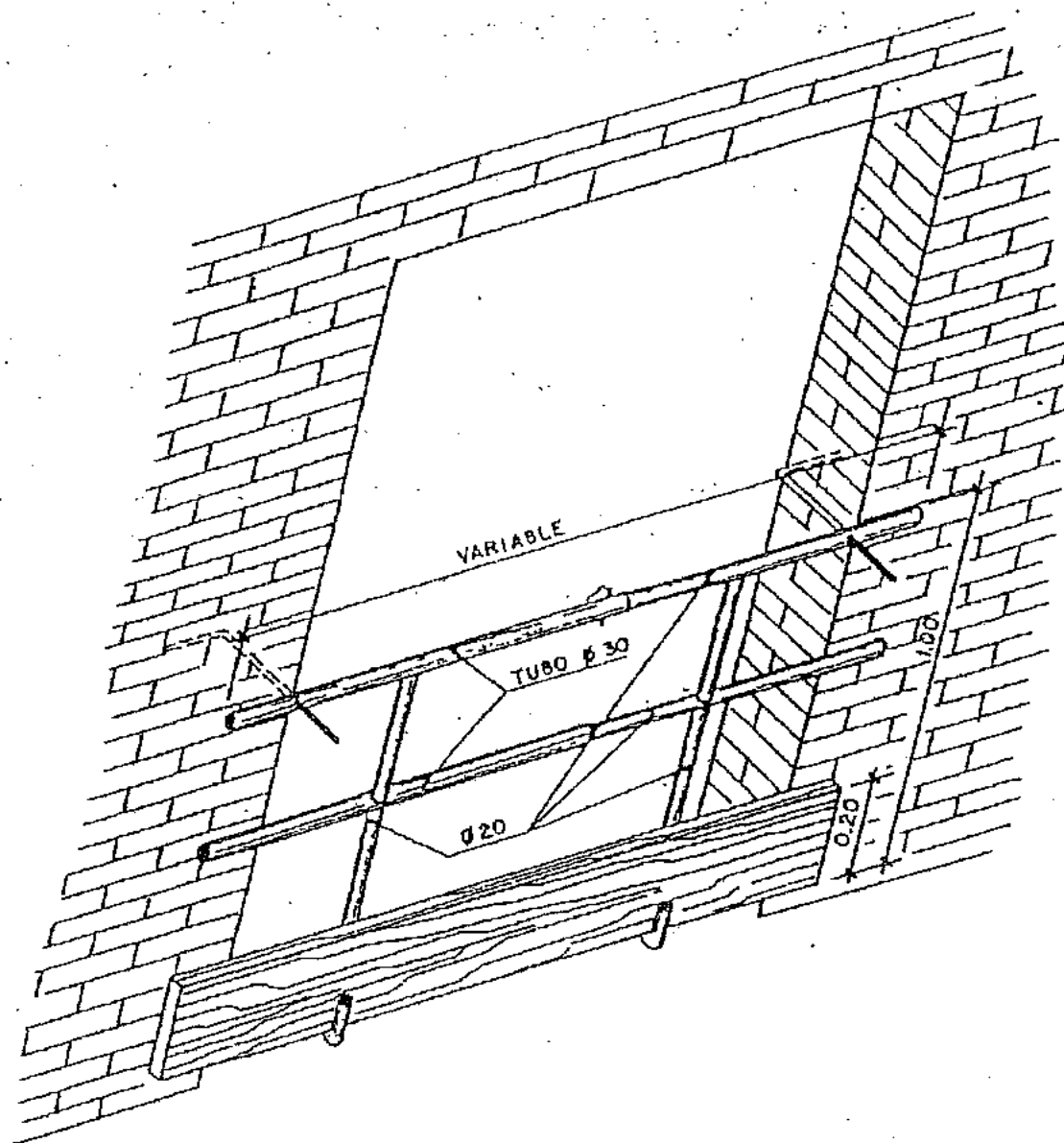


TIPO-2



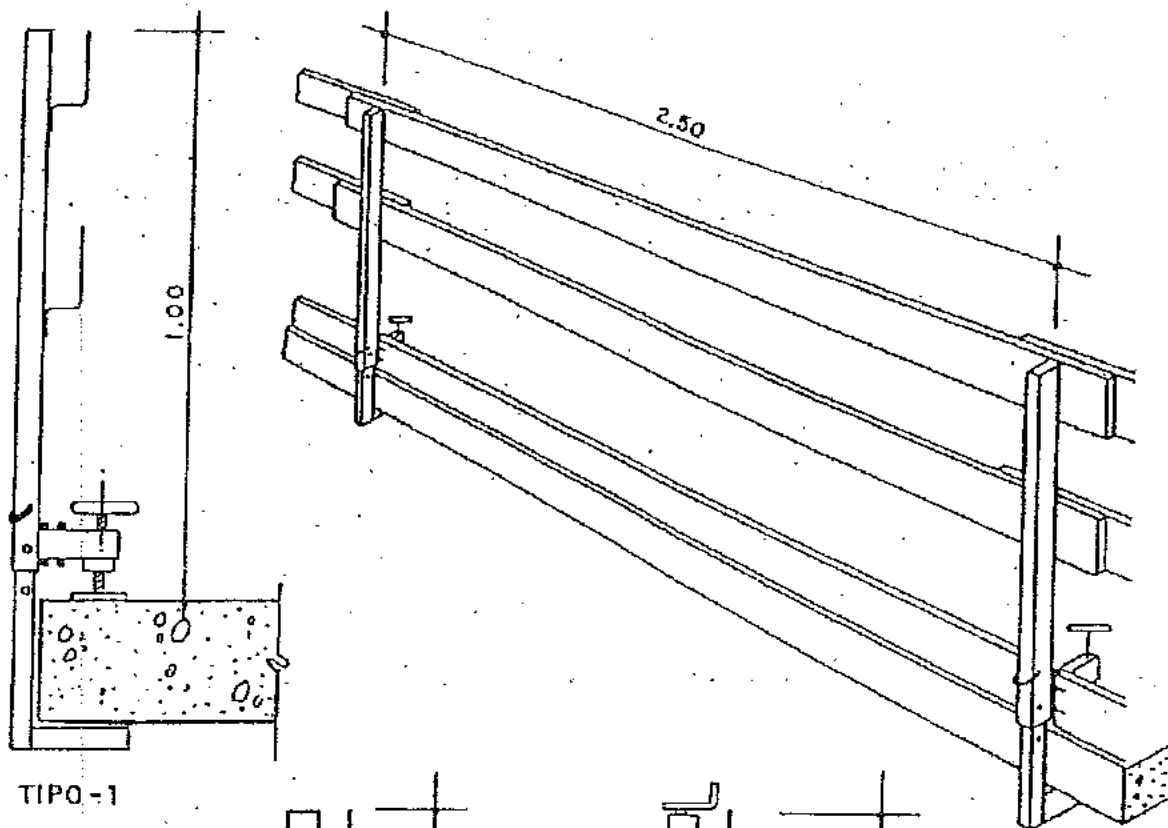
TIPO-3

BARANDILLA DE PROTECCION PARA ABERTURAS VERTICALES

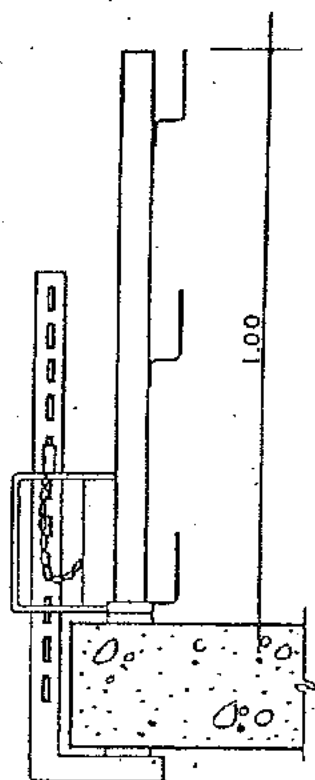


LA PROTECCION PERMANECERA COLOCADA HASTA LA INSTALACION
DEFINITIVA DE LA PUERTA DEL ASCENSOR Y VENTANALES

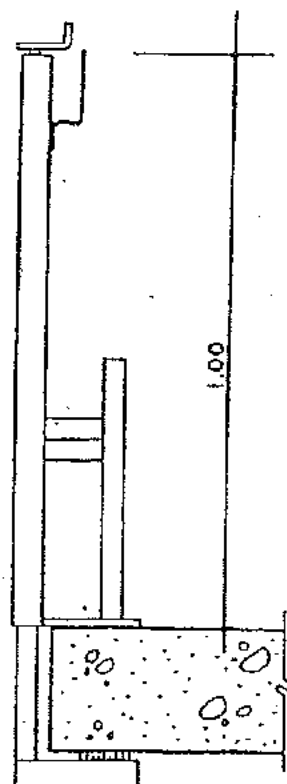
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



TIPO-1

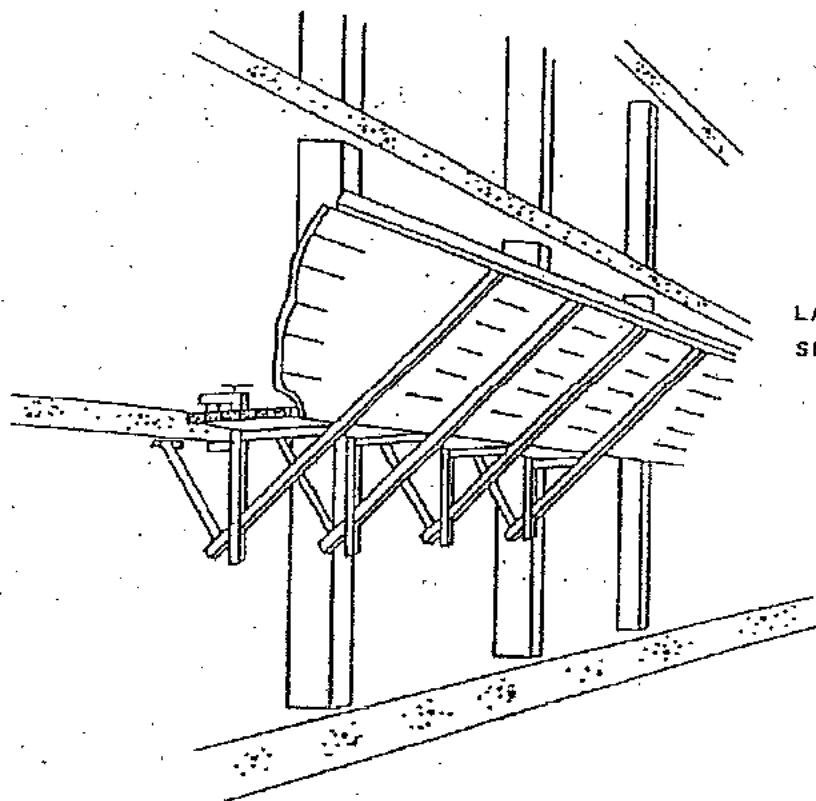


TIPO-2



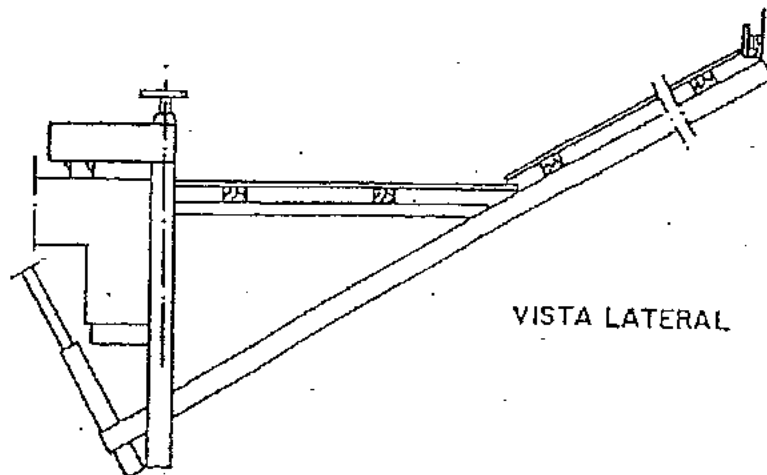
TIPO - 3

MARQUESINAS DE PROTECCION



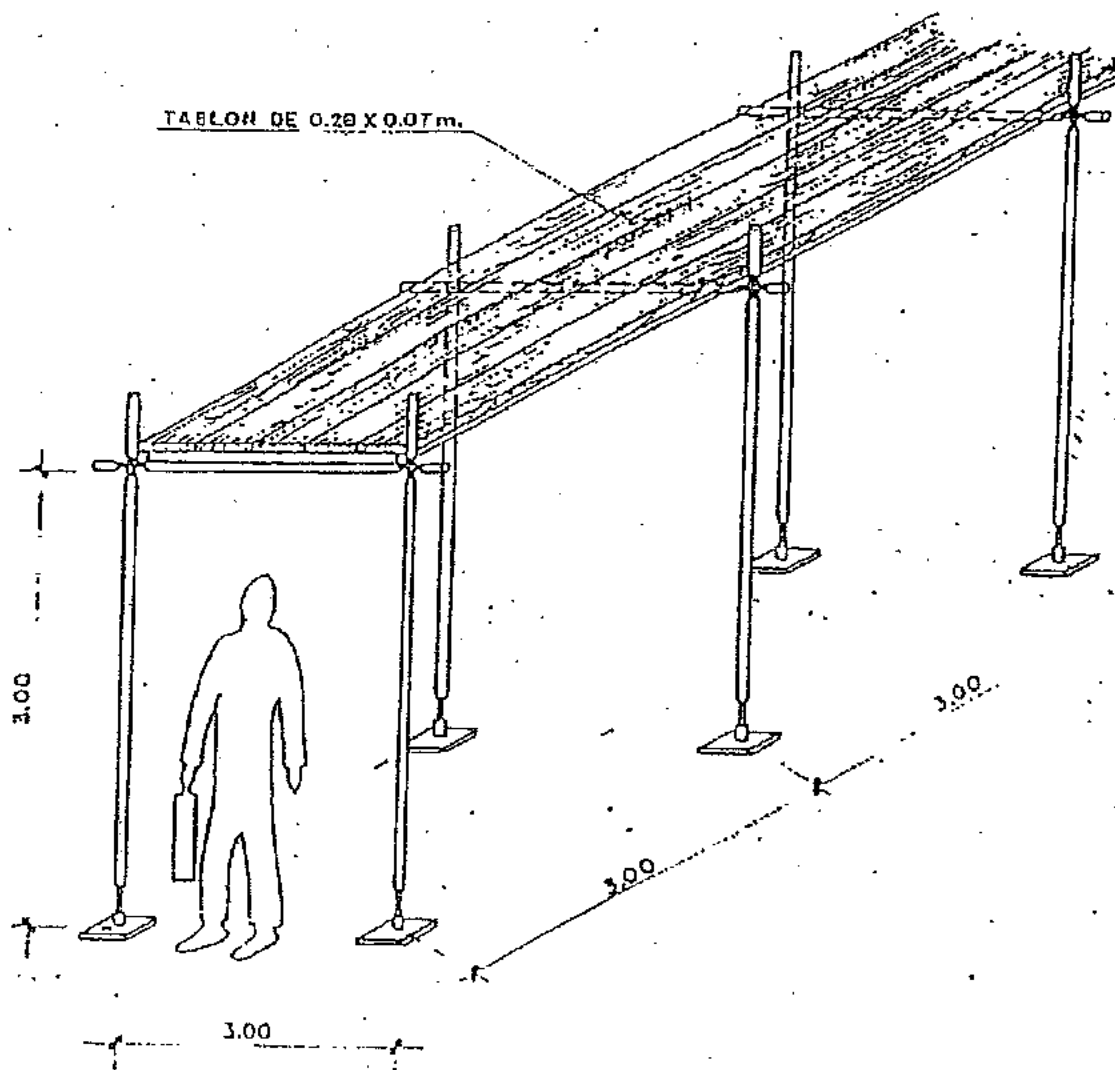
LA LONGITUD DEL VOLADIZO
SERA DE 2.50 m.

SE RECOMIENDA UNA SEPARACION ENTRE MORDAZAS DE 2 m. MAXIMO
LOS PAÑOS DE TABLAS SE MONTARAN SALTEADOS SOLAPANDO UNAS CON OTRAS

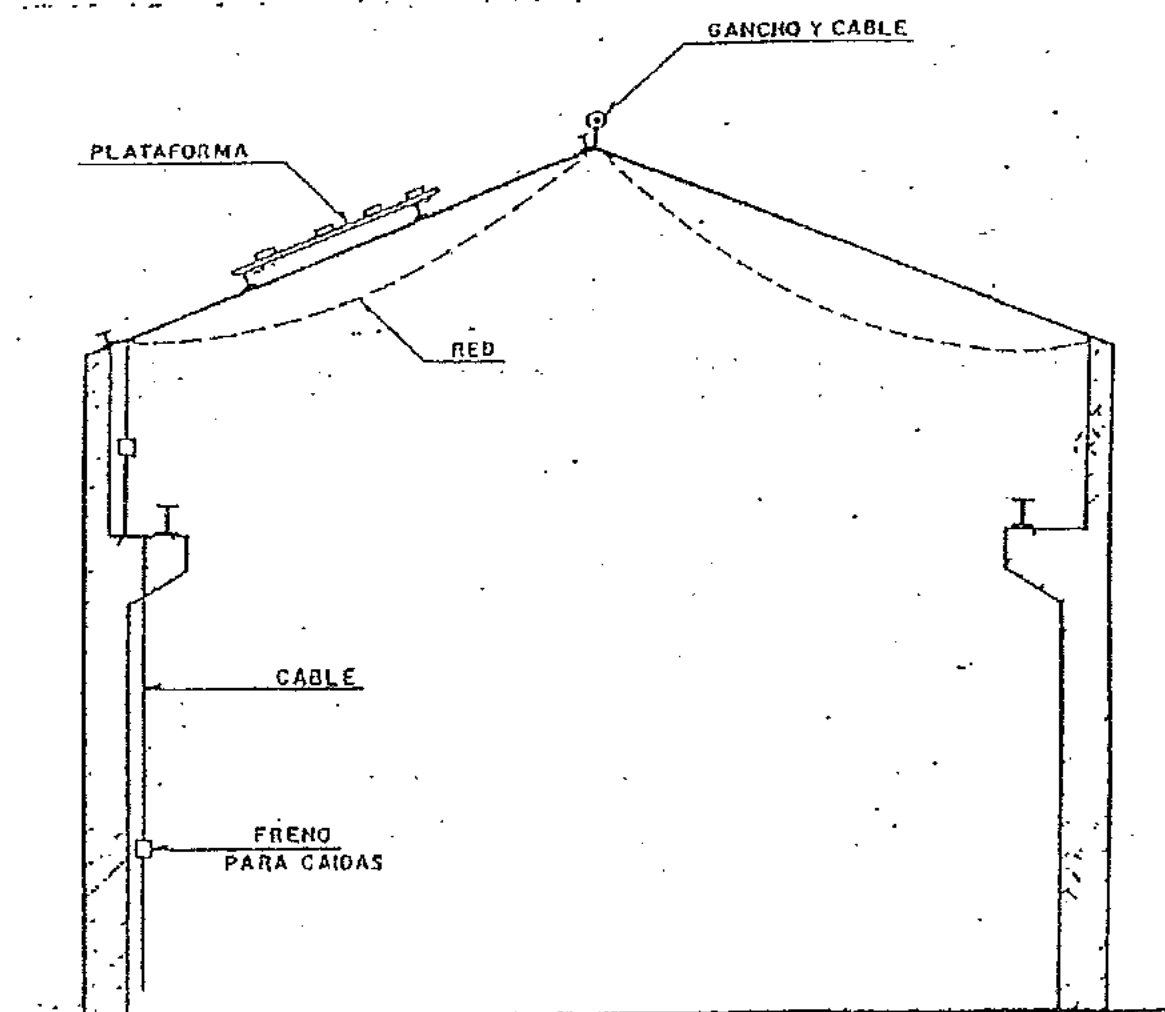


VISTA LATERAL

PASILLO DE SEGURIDAD

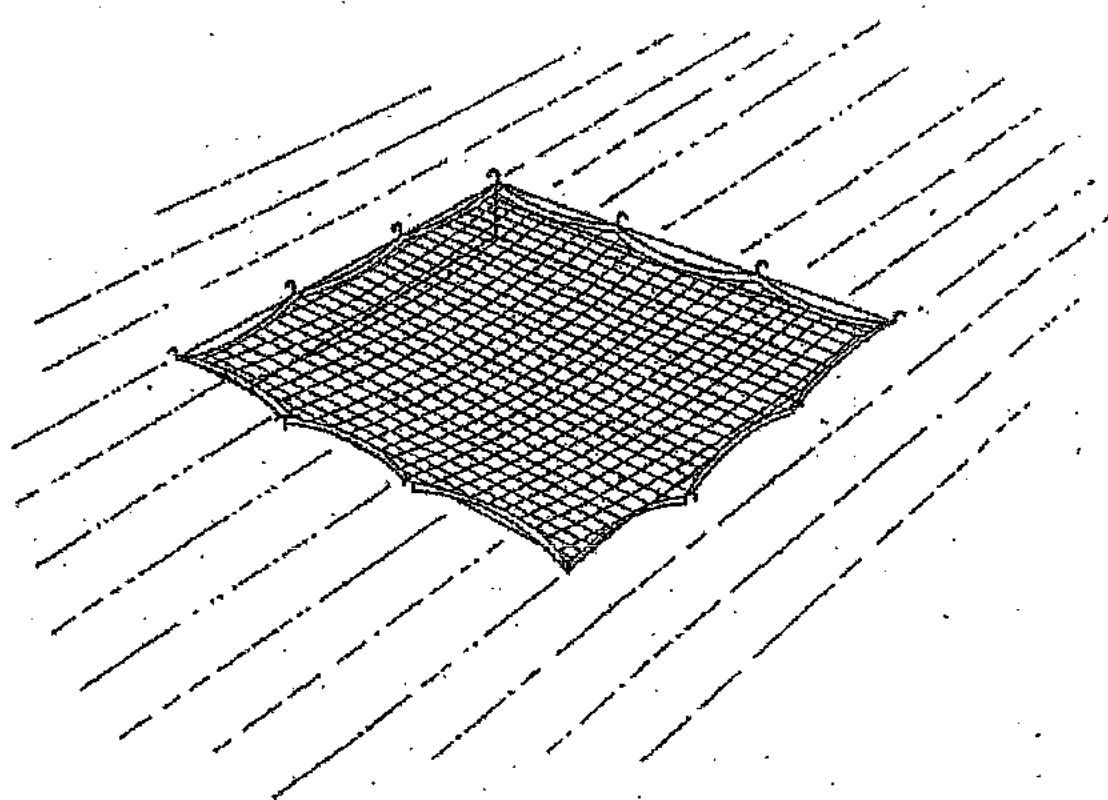


ESQUEMA DE PROTECCION EN PORTICO

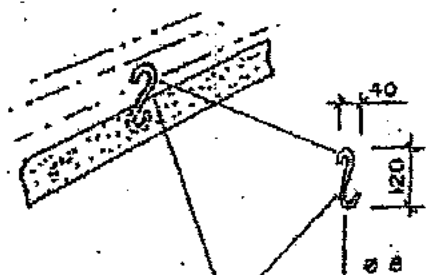
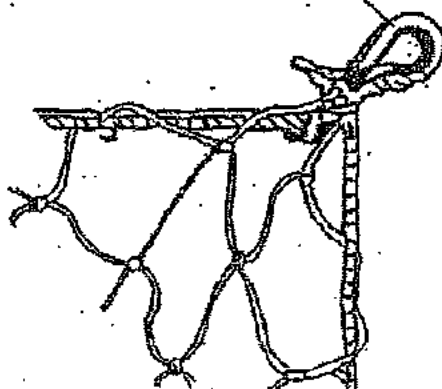


SECCION

PROTECCION HUECOS HORIZONTALES CON RED.

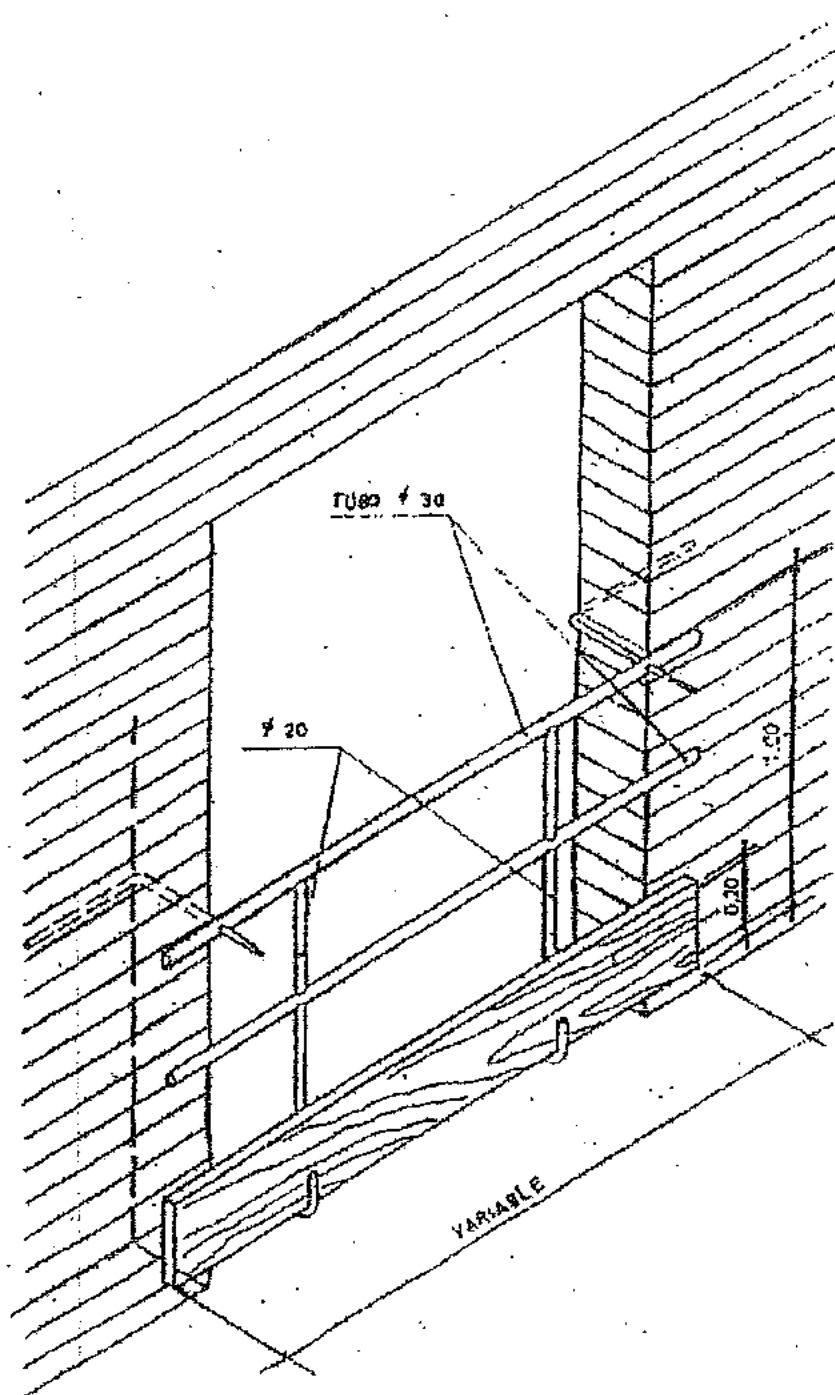


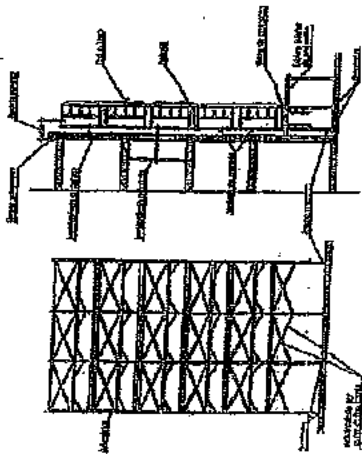
GUARDA-CABOS.
ENGANCHE DE RED



ANCLAJE PARA REDES
INCORPORAR AL FORJADO
AL ECHAR EL HORMIGON

BARANDILLA DE PROTECCIÓN PARA ABERTURAS VERTICALES

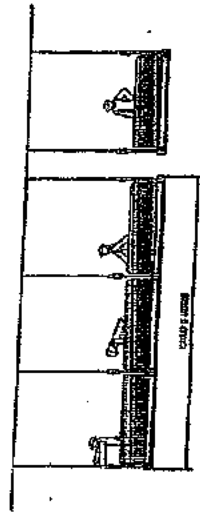




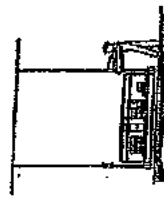
ALZADO

PERFIL

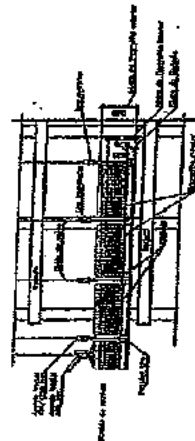
ANDAMIOS COLGADOS (II)



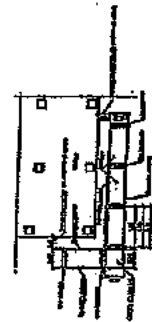
SE USAN CABLES Y ANILLOS PARA SOSTENER LOS ANDAMIOS EN LA POSICION DE TRABAJO.



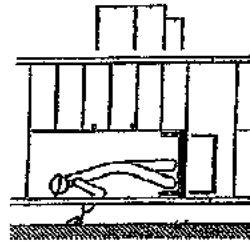
SE USAN CABLES Y ANILLOS PARA SOSTENER LOS ANDAMIOS EN LA POSICION DE TRABAJO.



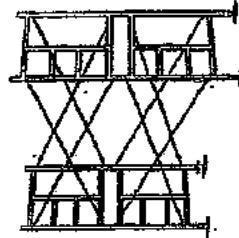
SE USAN CABLES Y ANILLOS PARA SOSTENER LOS ANDAMIOS EN LA POSICION DE TRABAJO.



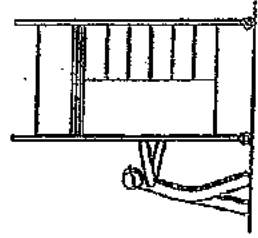
SE USAN CABLES Y ANILLOS PARA SOSTENER LOS ANDAMIOS EN LA POSICION DE TRABAJO.



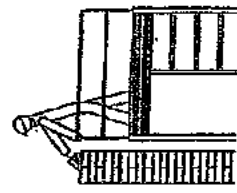
DISTANCIA AL PARAMENTO MENOR O IGUAL A 30cm.



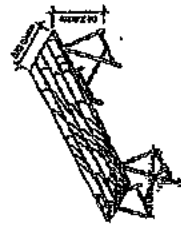
COLOCAR SOBRE TERRENO FIRME UTILIZAR USILLOS NIVELACION



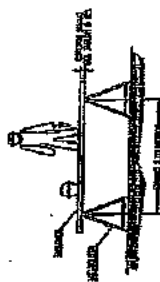
MOVER SIN CARGA



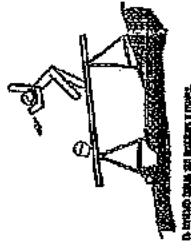
COLOCAR BARANDILLAS



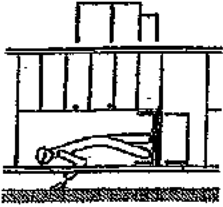
AMDAMIO DE BORRIQUETA
Altura de trabajo inferior a 2 metros.



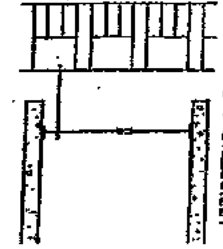
COLOCAR BARANDILLAS



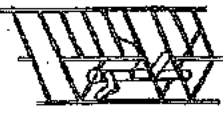
COLOCAR BARANDILLAS



COLOCAR BARANDILLA
Altura: 8-35cm. 5-40cm.



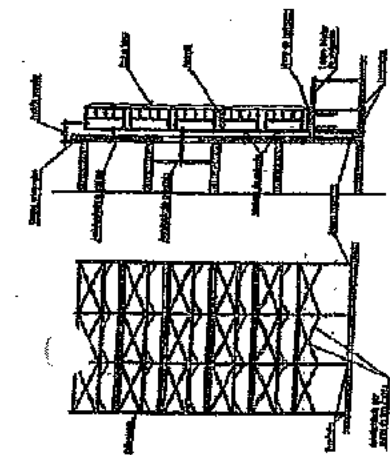
ARROSTRAR A PACHADA



USAR CINTURON EN MONTAJE Y DESMONTAJE

SE USAN CABLES Y ANILLOS PARA SOSTENER LOS ANDAMIOS EN LA POSICION DE TRABAJO.

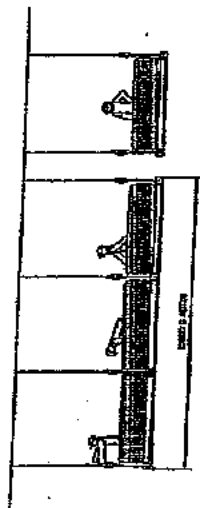
SE USAN CABLES Y ANILLOS PARA SOSTENER LOS ANDAMIOS EN LA POSICION DE TRABAJO.



ALZADO

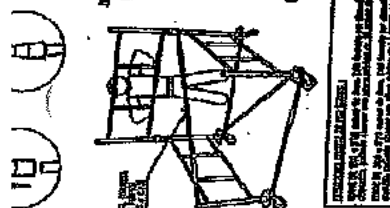
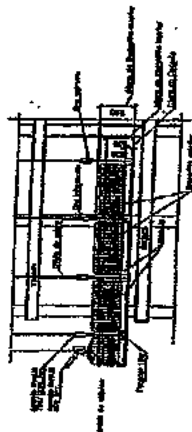
PERFIL

ANDAMIOS COLGADOS (II).

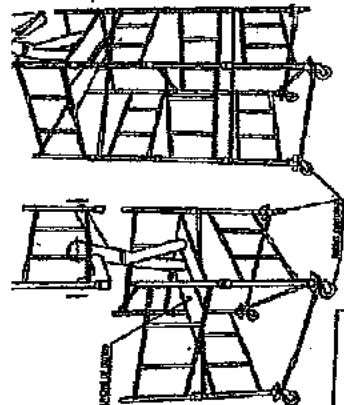


La distancia entre los andamios debe ser de 2 metros.

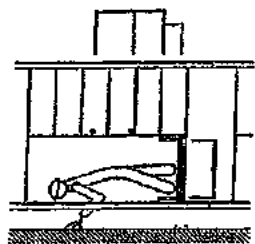
La anchura de los andamios debe ser de 1,20 metros.



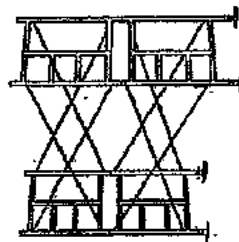
La anchura de los andamios debe ser de 1,20 metros.



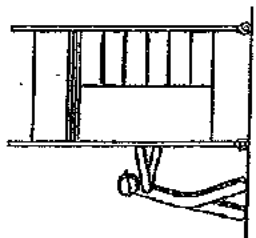
La anchura de los andamios debe ser de 1,20 metros.



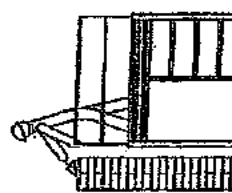
DISTANCIA AL PARAMENTO MENOR O IGUAL A 30cm.



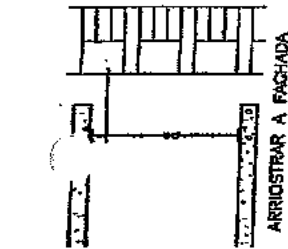
COLOCAR SOBRE TERRENO FIRME UTILIZAR USILLOS NIVELACION



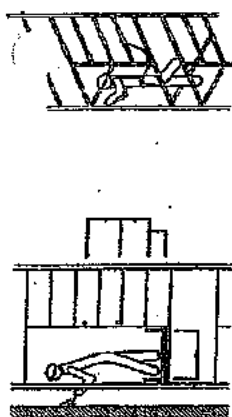
MOVER SIN CARGA



COLOCAR BARANDILLAS



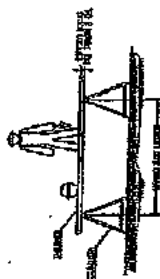
ARRIOSTRAR A FACHADA



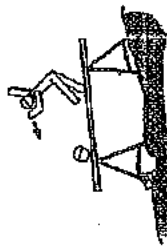
COLOCAR BARANDILLA
A 15cm. B: 35cm. C: 40cm.
USAR CINTURON EN MONTAJE Y DESMONTAJE

ANDAMIO DE BORRIQUETA

filas de borriquis mayor a 2 metros.



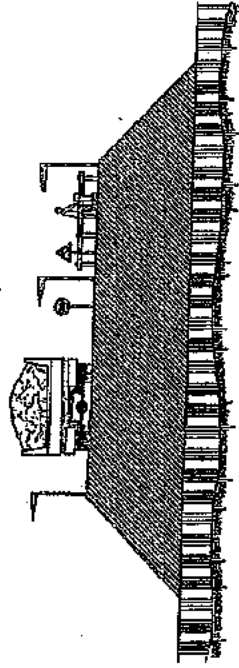
La anchura de los andamios debe ser de 1,20 metros.



La anchura de los andamios debe ser de 1,20 metros.

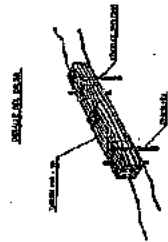
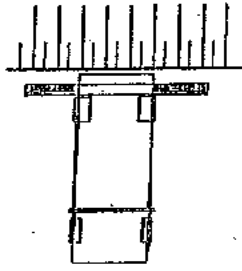
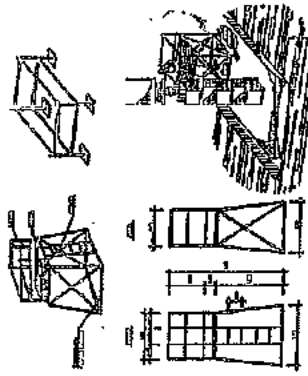
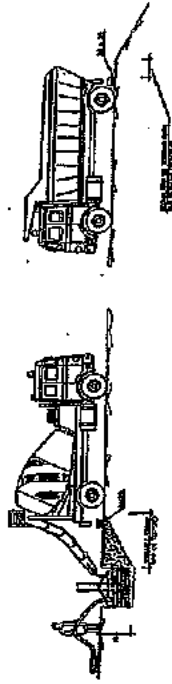
EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMAS

RMIGONADO Y VERTIDOS



P-20
LIMITES DE VELOCIDAD

P-18
Vehiculos pesados



PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS AEREAS

OPERACIONES EN ALTURA

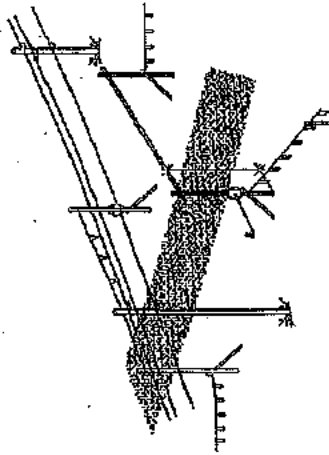
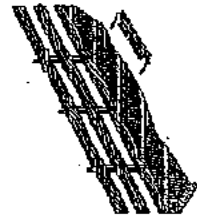
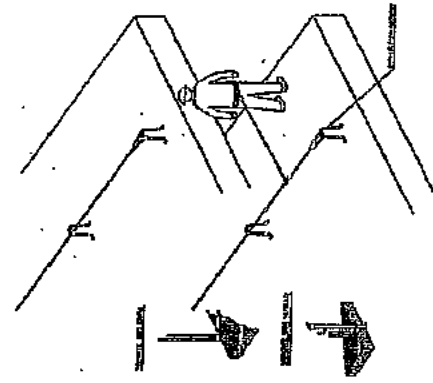


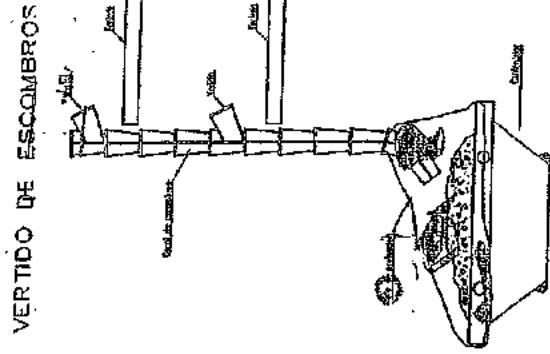
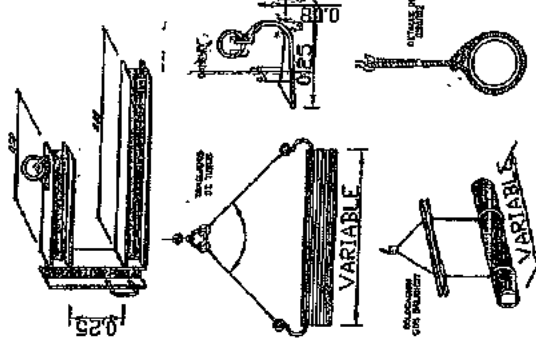
Diagrama del sistema de trabajo



SE
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z



BALANCIN ESPECIAL PARA MANIOBRAS DE OVOIDES



PROTECCION HUECOS HORIZONTALES CON RED

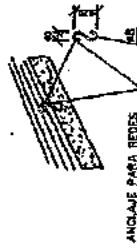
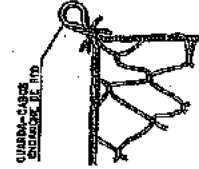
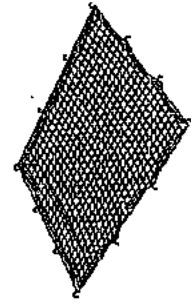
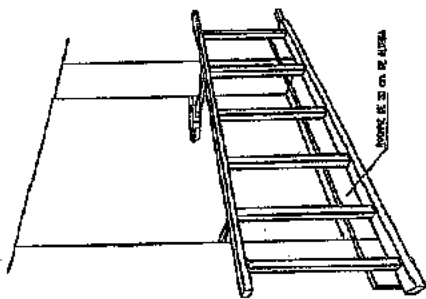


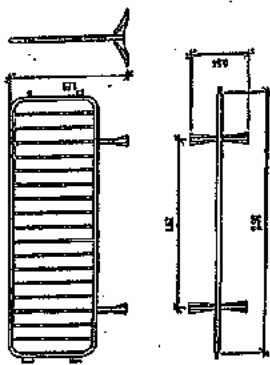
Diagrama de un sistema de trabajo

Diagrama de un sistema de trabajo

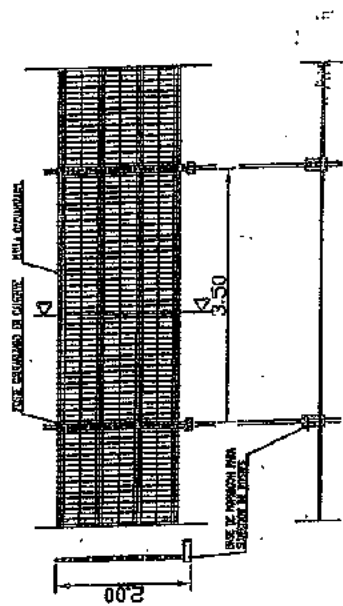
CIERRE DE HUECOS VERTICALES PARA VENTANAS DE EDIFICIOS



VALLA MOVIL DE PROTECCION UTILIZAR EN ZANJAS URBANAS O INTERIORES DE LA OBRA



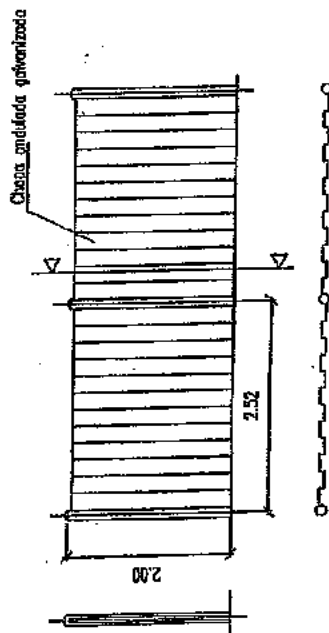
VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA A UTILIZAR EN EL CIERRE PERIMETRAL DE LA OBRA



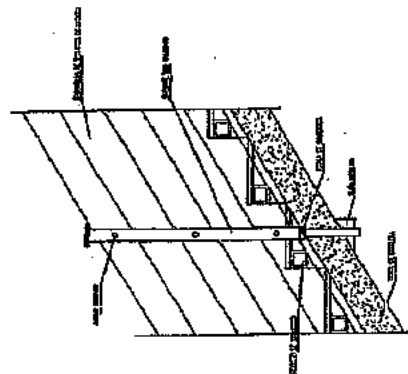
ALUMBRE INTERIOR: 4 x 3 mm.
ALUMBRE VERTICAL: 3 x 3 mm.
POSTES: 5 x 6 cm.

LOS ESPACIOS ENTRE PAREDES DE TALLADO DEBEN SER ACCESIBLES DE FÁCIL MANERA

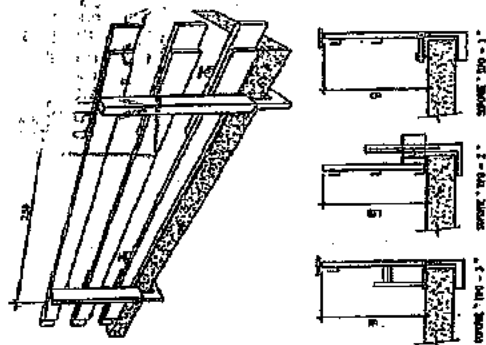
VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA PARA CERRAMIENTO INTERIOR DE LA OBRA O URBANO



PROTECCIONES EN ESCALERAS



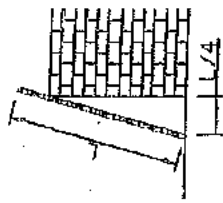
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



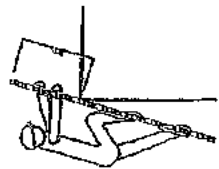
ESCALERAS DE MANO

POSICION CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO

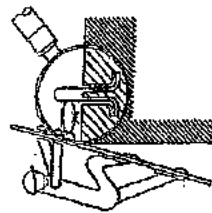
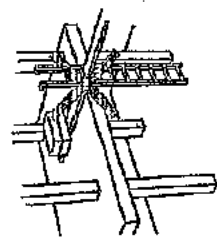
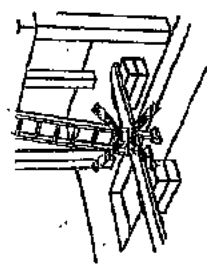
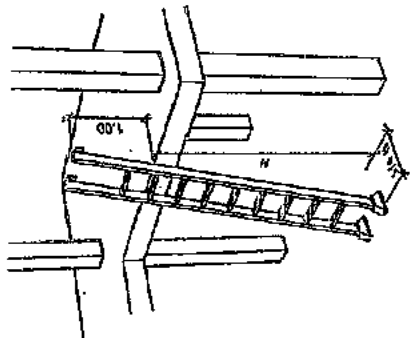
POSICIONES INCORRECTAS DE ESCALERAS DE MANO



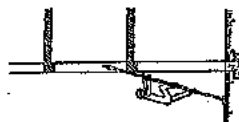
INCLINACION RECOMENDADA



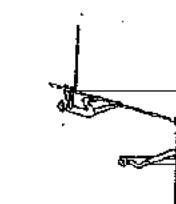
SOBREPASAR 1m. LA COTA MAXIMA



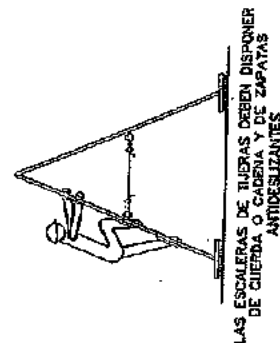
FORMA DE APOYO



USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



UN SOLO USUARIO A LA VEZ



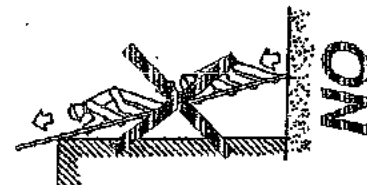
LAS ESCALERAS DE TIJERAS DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



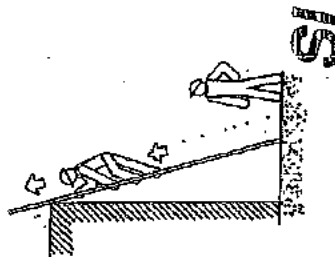
NO



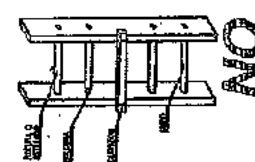
SI



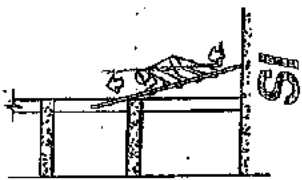
NO



SI



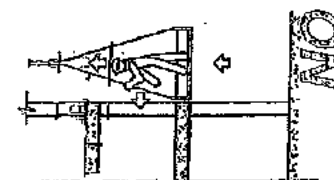
NO



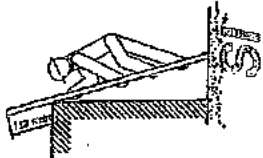
SI



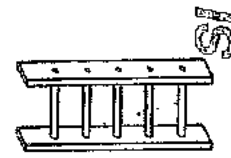
NO



NO



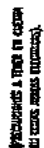
SI



SI

ESCALERA DE MANO
PROHIBIDA A TODAS LAS ALTURAS
DE 2M. O MAYOR

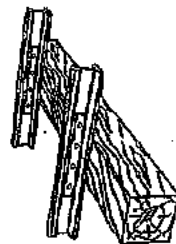
7111A1 - 60A11A



התאחדות המורים והמורות, תשס"ח

GRUAS TORRE

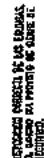
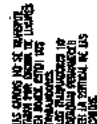
1. **Introduction**
 2. **Background**
 3. **Methodology**
 4. **Results**
 5. **Conclusion**
 6. **References**
 7. **Appendix**
 8. **Index**
 9. **Table of Contents**
 10. **Summary**
 11. **Abstract**
 12. **Keywords**
 13. **Subject Headings**
 14. **Notes**
 15. **References**
 16. **Appendix**
 17. **Index**
 18. **Table of Contents**
 19. **Summary**
 20. **Abstract**
 21. **Keywords**
 22. **Subject Headings**
 23. **Notes**
 24. **References**
 25. **Appendix**
 26. **Index**
 27. **Table of Contents**
 28. **Summary**
 29. **Abstract**
 30. **Keywords**
 31. **Subject Headings**
 32. **Notes**
 33. **References**
 34. **Appendix**
 35. **Index**
 36. **Table of Contents**
 37. **Summary**
 38. **Abstract**
 39. **Keywords**
 40. **Subject Headings**
 41. **Notes**
 42. **References**
 43. **Appendix**
 44. **Index**
 45. **Table of Contents**
 46. **Summary**
 47. **Abstract**
 48. **Keywords**
 49. **Subject Headings**
 50. **Notes**
 51. **References**
 52. **Appendix**
 53. **Index**
 54. **Table of Contents**
 55. **Summary**
 56. **Abstract**
 57. **Keywords**
 58. **Subject Headings**
 59. **Notes**
 60. **References**
 61. **Appendix**
 62. **Index**
 63. **Table of Contents**
 64. **Summary**
 65. **Abstract**
 66. **Keywords**
 67. **Subject Headings**
 68. **Notes**
 69. **References**
 70. **Appendix**
 71. **Index**
 72. **Table of Contents**
 73. **Summary**
 74. **Abstract**
 75. **Keywords**
 76. **Subject Headings**
 77. **Notes**
 78. **References**
 79. **Appendix**
 80. **Index**
 81. **Table of Contents**
 82. **Summary**
 83. **Abstract**
 84. **Keywords**
 85. **Subject Headings**
 86. **Notes**
 87. **References**
 88. **Appendix**
 89. **Index**
 90. **Table of Contents**
 91. **Summary**
 92. **Abstract**
 93. **Keywords**
 94. **Subject Headings**
 95. **Notes**
 96. **References**
 97. **Appendix**
 98. **Index**
 99. **Table of Contents**
 100. **Summary**
 101. **Abstract**
 102. **Keywords**
 103. **Subject Headings**
 104. **Notes**
 105. **References**
 106. **Appendix**
 107. **Index**
 108. **Table of Contents**
 109. **Summary**
 110. **Abstract**
 111. **Keywords**
 112. **Subject Headings**
 113. **Notes**
 114. **References**
 115. **Appendix**
 116. **Index**
 117. **Table of Contents**
 118. **Summary**
 119. **Abstract**
 120. **Keywords**
 121. **Subject Headings**
 122. **Notes**
 123. **References**
 124. **Appendix**
 125. **Index**
 126. **Table of Contents**
 127. **Summary**
 128. **Abstract**
 129. **Keywords**
 130. **Subject Headings**
 131. **Notes**
 132. **References**
 133. **Appendix**
 134. **Index**
 135. **Table of Contents**
 136. **Summary**
 137. **Abstract**
 138. **Keywords**
 139. **Subject Headings**
 140. **Notes**
 141. **References**
 142. **Appendix**
 143. **Index**
 144. **Table of Contents**
 145. **Summary**
 146. **Abstract**
 147. **Keywords**
 148. **Subject Headings**
 149. **Notes**
 150. **References**
 151. **Appendix**
 152. **Index**
 153. **Table of Contents**
 154. **Summary**
 155. **Abstract**
 156. **Keywords**
 157. **Subject Headings**
 158. **Notes**
 159. **References**
 160. **Appendix**
 161. **Index**
 162. **Table of Contents**
 163. **Summary**
 164. **Abstract**
 165. **Keywords**
 166. **Subject Headings**
 167. **Notes**
 168. **References**
 169. **Appendix**
 170. **Index**
 171. **Table of Contents**
 172. **Summary**
 173. **Abstract**
 174. **Keywords**
 175. **Subject Headings**
 176. **Notes**
 177. **References**
 178. **Appendix**
 179. **Index**
 180. **Table of Contents**
 181. **Summary**
 182. **Abstract**
 183. **Keywords**
 184. **Subject Headings**
 185. **Notes**
 186. **References**
 187. **Appendix**
 188. **Index**
 189. **Table of Contents**
 190. **Summary**
 191. **Abstract**
 192. **Keywords**
 193. **Subject Headings**
 194. **Notes**
 195. **References**
 196. **Appendix**
 197. **Index**
 198. **Table of Contents**
 199. **Summary**
 200. **Abstract**
 201. **Keywords**
 202. **Subject Headings**
 203. **Notes**
 204. **References**
 205. **Appendix**
 206. **Index**
 207. **Table of Contents**
 208. **Summary**
 209. **Abstract**
 210. **Keywords**
 211. **Subject Headings**
 212. **Notes**
 213. **References**
 214. **Appendix**
 215. **Index**
 216. **Table of Contents**
 217. **Summary**
 218. **Abstract**
 219. **Keywords**
 220. **Subject Headings**
 221. **Notes**
 222. **References**
 223. **Appendix**
 224. **Index**
 225. **Table of Contents**
 226. **Summary**
 227. **Abstract**
 228. **Keywords**
 229. **Subject Headings**
 230. **Notes**
 231. **References**
 232. **Appendix**
 233. **Index**
 234. **Table of Contents**
 235. **Summary**
 236. **Abstract**
 237. **Keywords**
 238. **Subject Headings**
 239. **Notes**
 240. **References**
 241. **Appendix**
 242. **Index**
 243. **Table of Contents**
 244. **Summary**
 245. **Abstract**
 246. **Keywords**
 247. **Subject Headings**
 248. **Notes**
 249. **References**
 250. **Appendix**
 251. **Index**
 252. **Table of Contents**
 253. **Summary**
 254. **Abstract**



தமிழக அரசு தயார் செய்துள்ள

GRUAS TORRE.

INFLUENZA A BOLSAS DE CORDÃO DE
SAÚDE E PLEDO

[illegible]

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CANCIAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETERILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y SD la superficie en metros de la señal.

SEÑAL DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se pueda ver la señal y SD la superficie en metros de la

CONTRASTE DEL FONDO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	DEL FONDO DE LA SEÑAL	DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO
PROHIBIDO FUMAR Y LLEVAR LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 20 metros.

$$S \geq \frac{2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y SD la superficie en metros de la señal.

SEÑAL DE SEGURIDAD	DEL FONDO DE LA SEÑAL	DE CONTRASTE	SÍMBOLO	SEÑAL DE SEGURIDAD
USO OBLIGATORIO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD	BLANCO	AZUL	BLANCO	BLANCO
USO OBLIGATORIO DE CASCO O PANTALLA	BLANCO	AZUL	BLANCO	BLANCO
OBLIGACIÓN DE LAVARSE LAS MANOS	BLANCO	AZUL	BLANCO	BLANCO
USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTISTÁTICO	BLANCO	AZUL	BLANCO	BLANCO
SEÑAL NO ARGENTAR	BLANCO	AZUL	BLANCO	BLANCO
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR DE PANTALLA	BLANCO	AZUL	BLANCO	BLANCO
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE	BLANCO	AZUL	BLANCO	BLANCO

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 20 metros.

$$S \geq \frac{2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y SD la superficie en metros de la señal.

CONTRASTE DEL FONDO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	DEL FONDO DE LA SEÑAL	DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS UÑAS		BLANCO	AZUL	BLANCO
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 20 metros.

$$S \geq \frac{2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y SD la superficie en metros de la señal.

EL COLOR EN LA SEGURIDAD (I)

COLOR	ESTIMULACIÓN
ROJO	PELIGRO, EXCITACIÓN, PASIÓN.
AMARILLO	INQUIETUD.
VERDE	ACTIVIDAD.
AZUL	TRISTEZA, LENTITUD.
AZUL	AFATIA, DEJANEZ.

DIETORANTO EN LA INDUSTRIA NO DEBERAN SER UTILIZADOS COLORES FUERTES O SEDANTES. DESTACAR LOS COLORES EXTREMOS SON PERJUDICIALES.

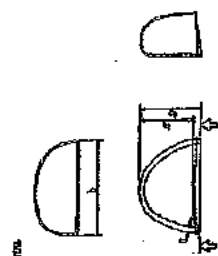
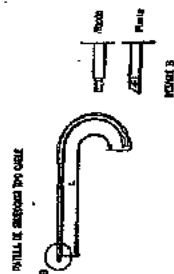
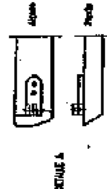
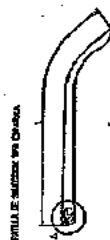
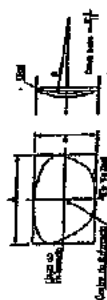
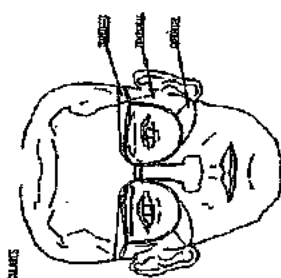
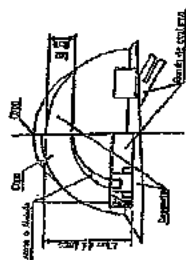
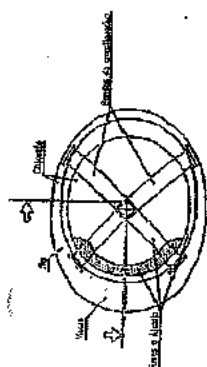
LA REFLEXIÓN DE LA LUZ EN TECHOS Y PAREDES, VARIA SEGUN EL COLOR Y SERA:

EL COLOR EN LA SEGURIDAD (II)

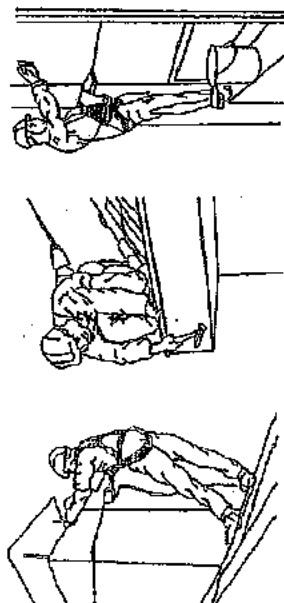
COLOR	SEÑALIZACIÓN	APLICACIÓN
ROJO	- PARADA - PROHIBICIÓN	- Señales de parada. - Señales de prohibición. - Dispositivos de conexión de urgencia. - Localización y señalización contra incendios.
AMARILLO	- ATENCIÓN - ZONA DE PELIGRO	- Señales de parada. - Señales de prohibición. - Dispositivos de conexión de urgencia.
VERDE	SITUACIÓN DE SEGURIDAD	Señalización de pasillos de salida de emergencia.
AZUL	OBLIGACIÓN	Señalización de llevar equipo de protección.

PARA EVITAR LOS INCONVENIENTES DERIVADOS DE LA DEFICIENCIA QUE ALGUNAS PERSONAS TIENE PARA DISTINGUIR LOS COLORES, ESTOS SE COMPLEMENTAN CON FORMAS GEOMÉTRICAS.

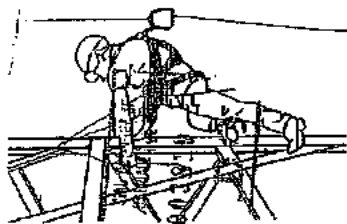
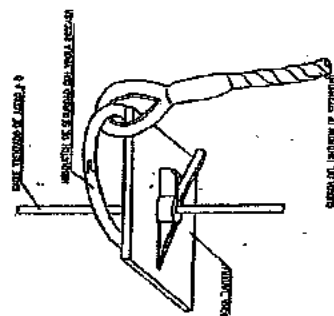
FORMA GEOMÉTRICA DE LA SEÑAL	APLICACIÓN
	PROHIBICIÓN
	ADVERTENCIA
	INFORMACIÓN



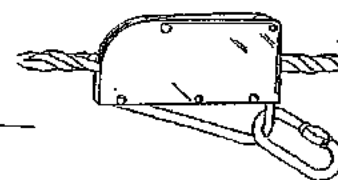
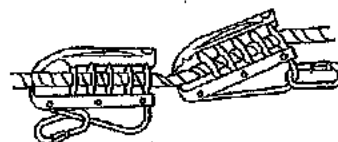
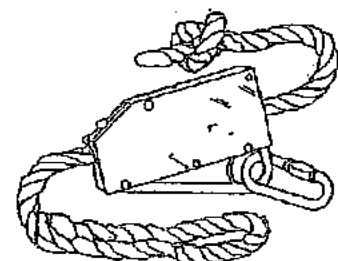
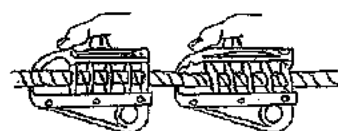
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)

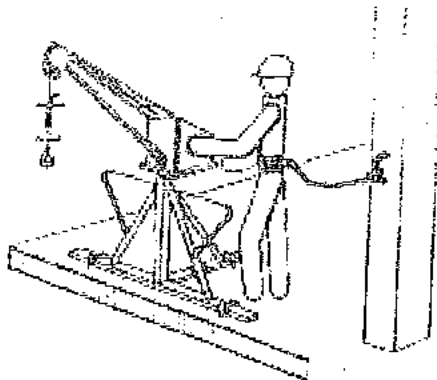


ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD

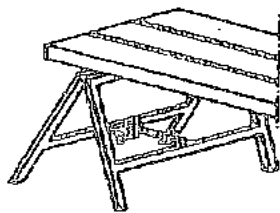


ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro automáticos anticaídas)

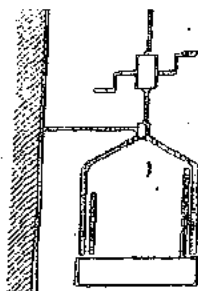




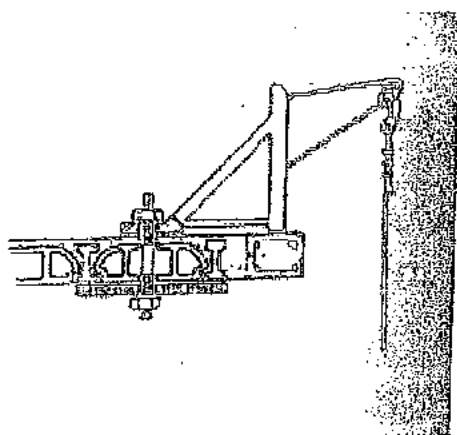
DETALLE MODO DE EMPLEO DEL
MONTACARGAS CON CINTURON DE
SEGURIDAD



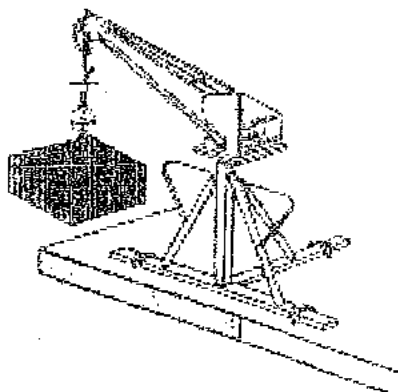
DETALLE BORRIQUETAS CON
SISTEMA DE SEGURIDAD
ANTIAPERTURA



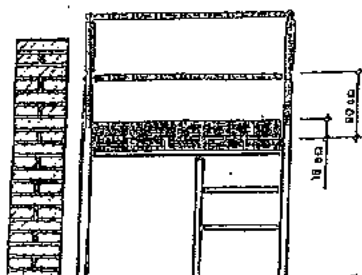
DETALLE DE PLATAFORMA
AUTOELEVADORA CON SISTEMA DE
SEGURIDAD PARA SEPARACION DEL
PARAMENTO



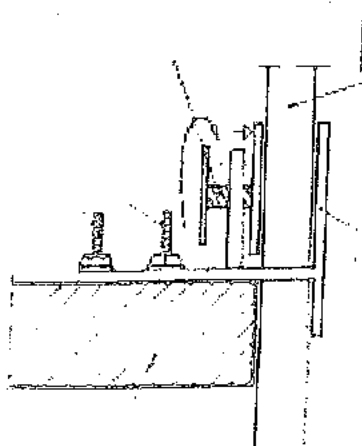
TIPO 1 DE FIJACION DEL
MONTACARGAS AL FORJADO



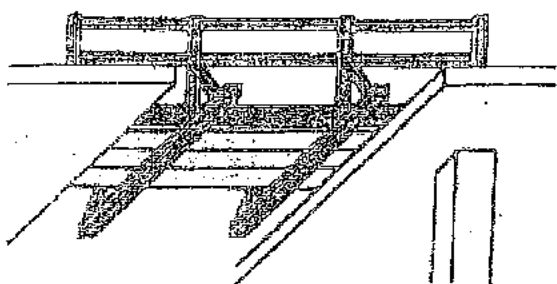
TIPO 2 DE FIJACION DEL
MONTACARGAS AL FORJADO E
INDICACION DE LA CARGA
MAXIMA ELEVABLE



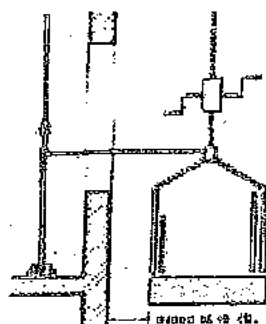
PASARELAS DE SEGURIDAD EN
CORONACION DE ANDAMIAJE



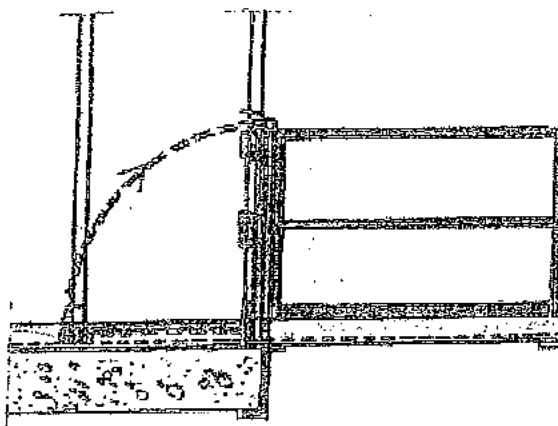
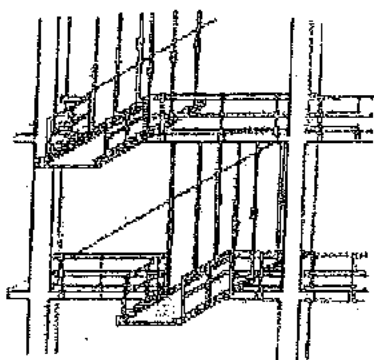
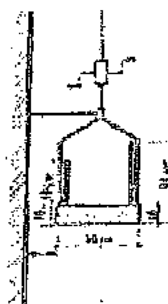
DETALLE DE FIJACION AL FORJADO
DE ELEMENTOS VERTICALES



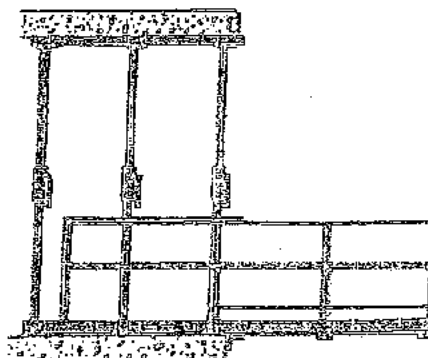
DETALLE PASARELA HUECOS
ENTRE FORJADOS



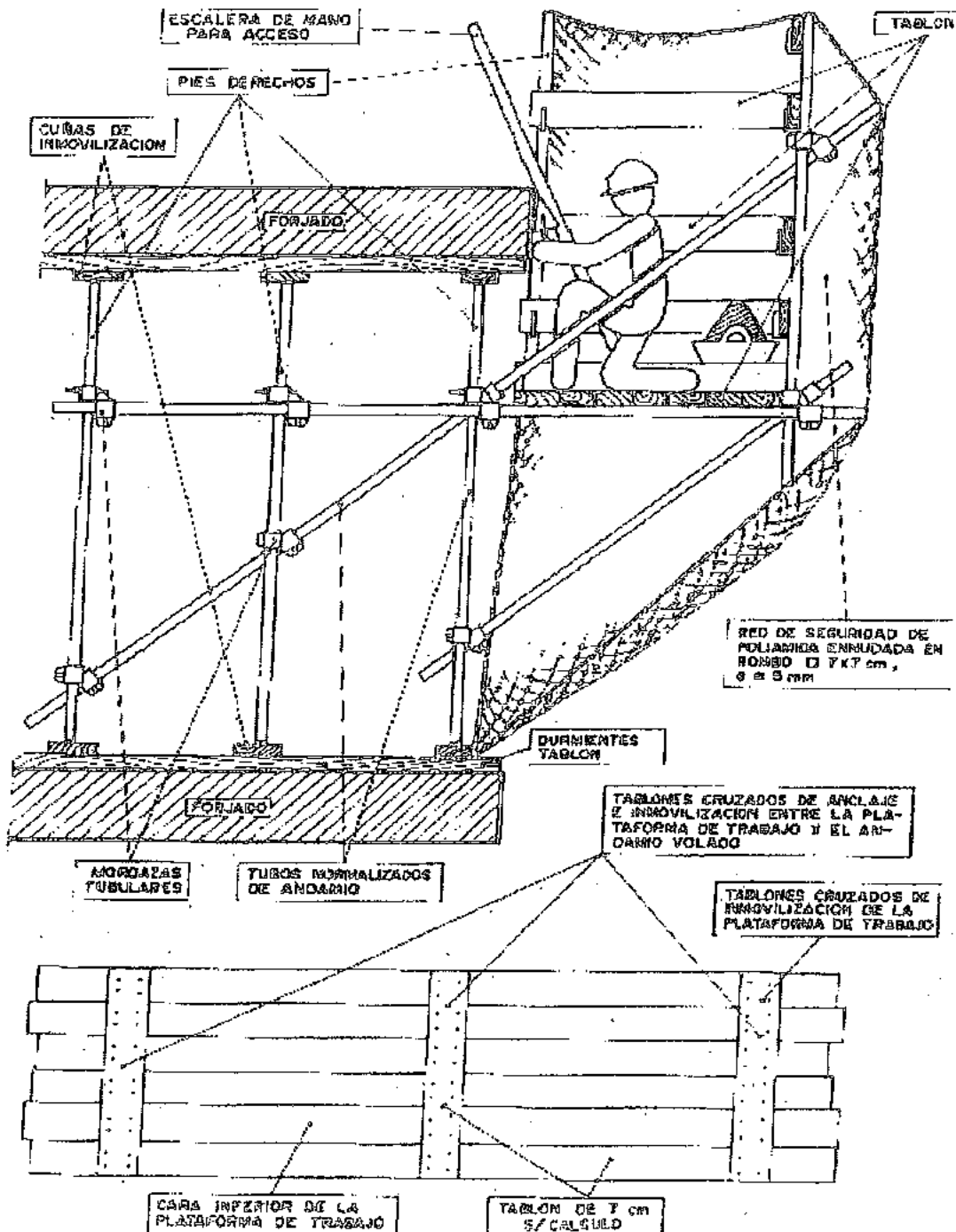
DETALLE ANDAMIO COLGANTE



DETALLE DE PASARELAS
VOLADAS Y PASARELAS A
DISTINTO NIVEL

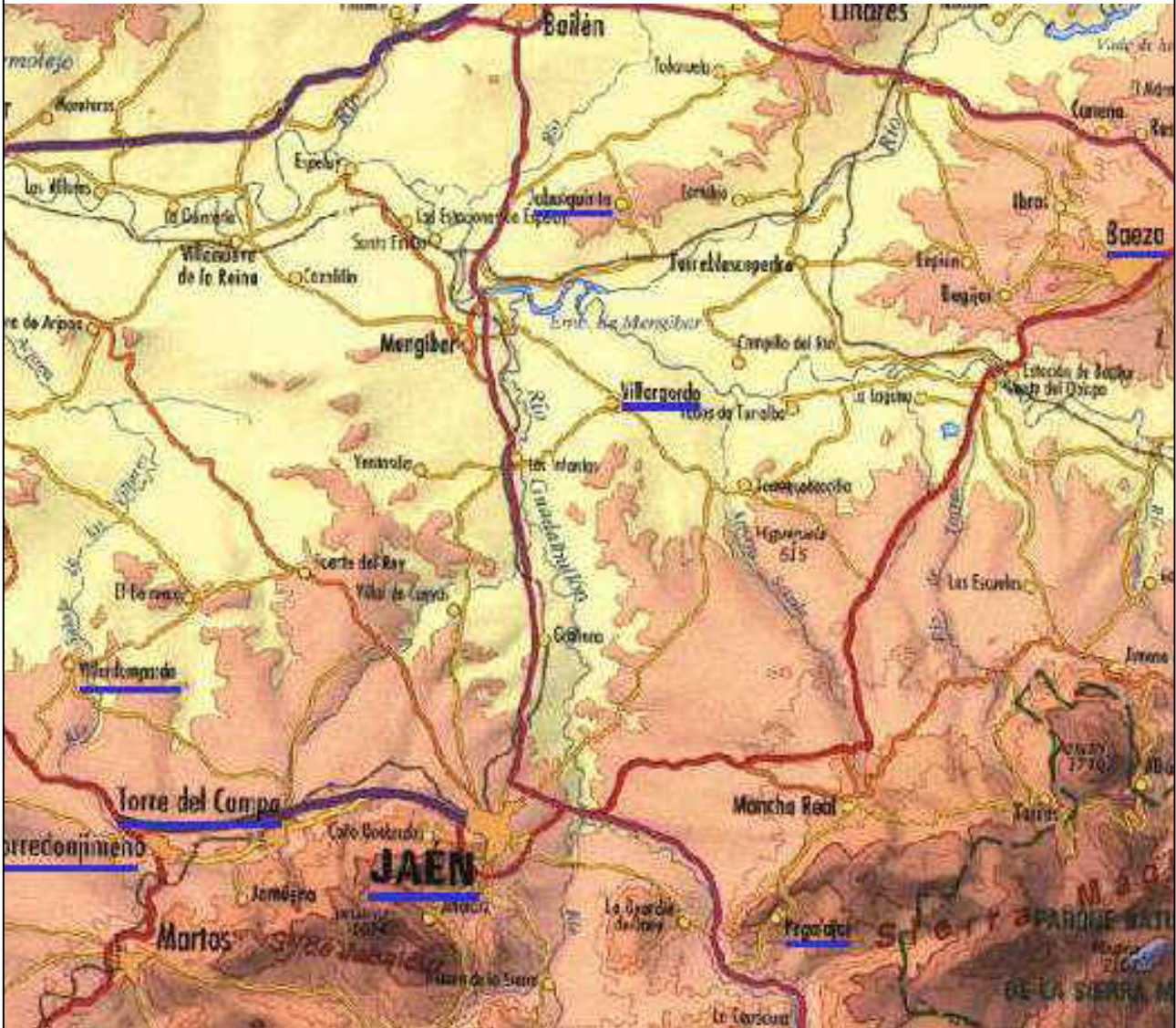


PLATAFORMA VOLADA (SECCION)

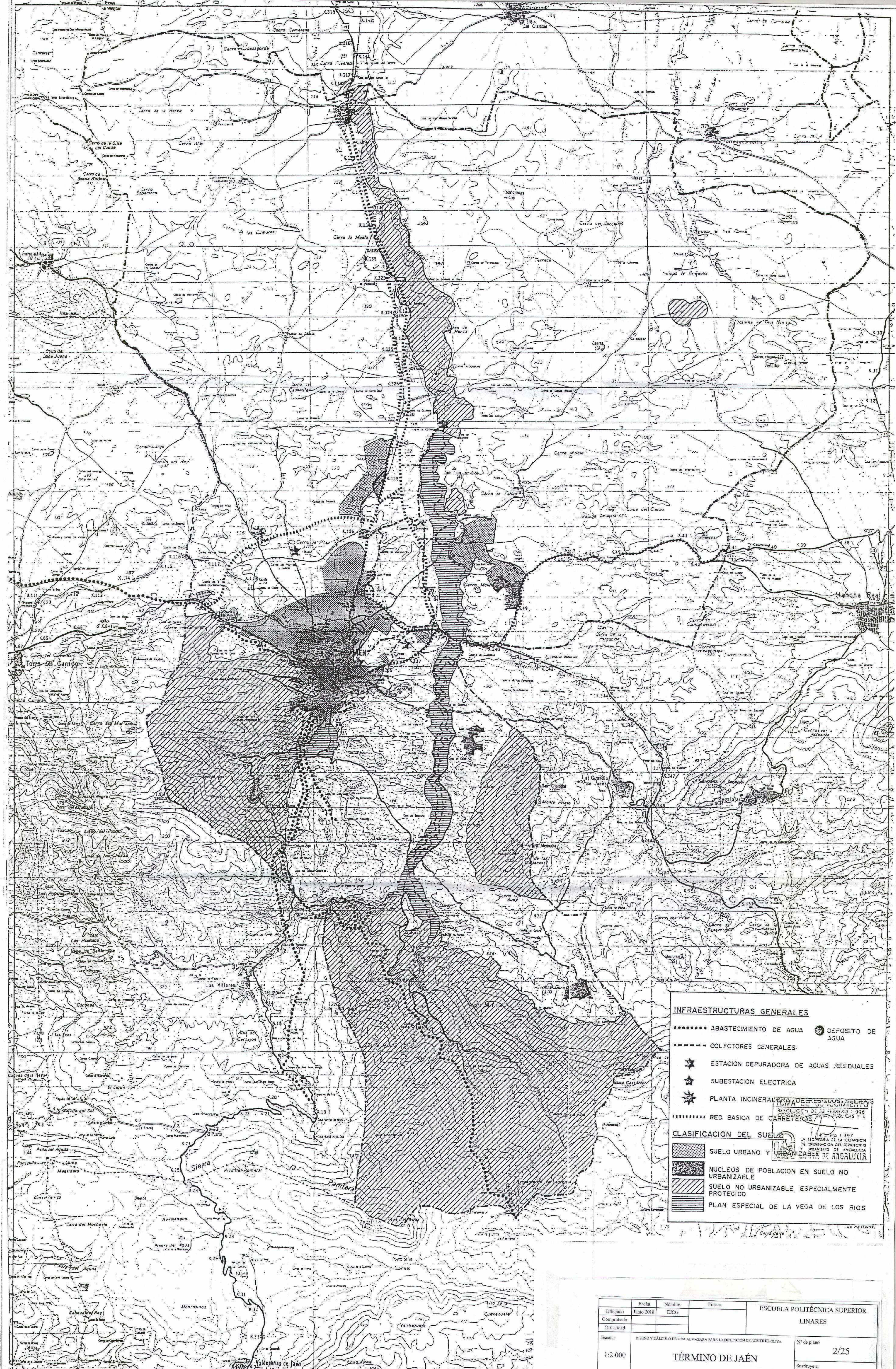


DETALLE DE PLATAFORMA VOLADA CON TODOS LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD NECESARIOS PARA GARANTIZAR INTEGRIDAD FISICA DE LOS TRABAJADORES

PLANOS



	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujado	Junio 2018	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA			Nº de plano
1:300.000	PLANO DE SITUACIÓN			1/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:



INFRAESTRUCTURAS GENERALES

- ABASTECIMIENTO DE AGUA
- COLECTORES GENERALES
- ★ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ★ SUBSTACION ELECTRICA
- ★ PLANTA INCINERADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS
- RED BASICA DE CARRETERAS

CLASIFICACION DEL SUELO

- SUELO URBANO Y
- NUCLEOS DE POBLACION EN SUELO NO URBANIZABLE
- SUELO NO URBANIZABLE ESPECIALMENTE PROTEGIDO
- PLAN ESPECIAL DE LA VEGA DE LOS RIOS

DEPOSITO DE AGUA

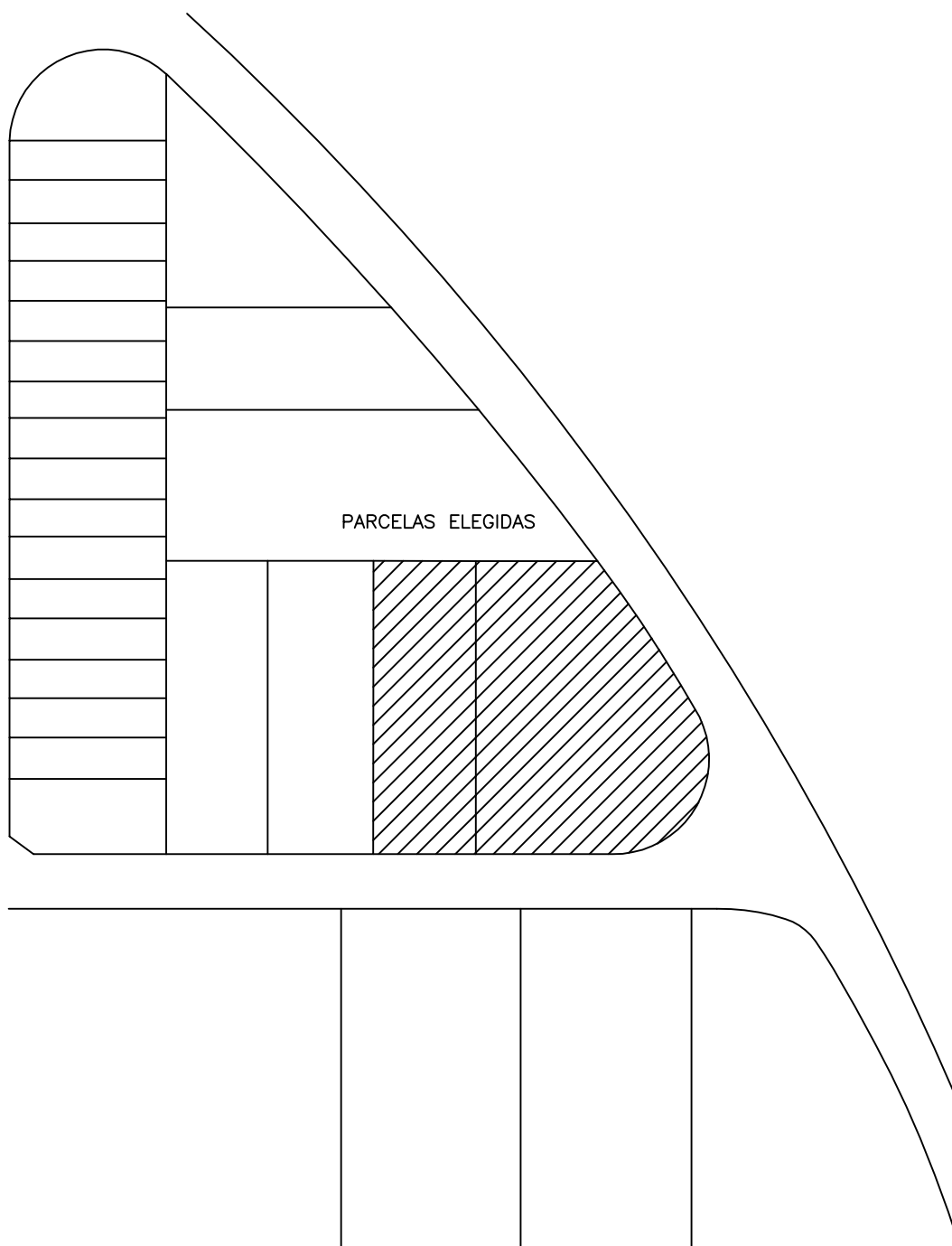
RESOLUCION DE 24 FEBRERO 1995
SECRETARIA DE LA COMISION
DE PLANIFICACION DEL TERRITORIO
Y MANEJO DE ANAGALUCIA
URBANIZACION DE ANAGALUCIA

ESCUOLA POLITÉCNICA SUPERIOR			
LINARES			
Dibujado	Fecha	Nombre	Firma
Comprobado	Junio 2018	EICG	
C. Calidad			
Escala:		DISPENSO Y CALCULO DE UNA ALPAZARA PARA LA OBTENCION DE ACOTE DE GUINA	
1:2.000		TÉRMINO DE JAÉN	
		Nº de plano	2/25
		Sustituye a:	
		Sustituido por:	

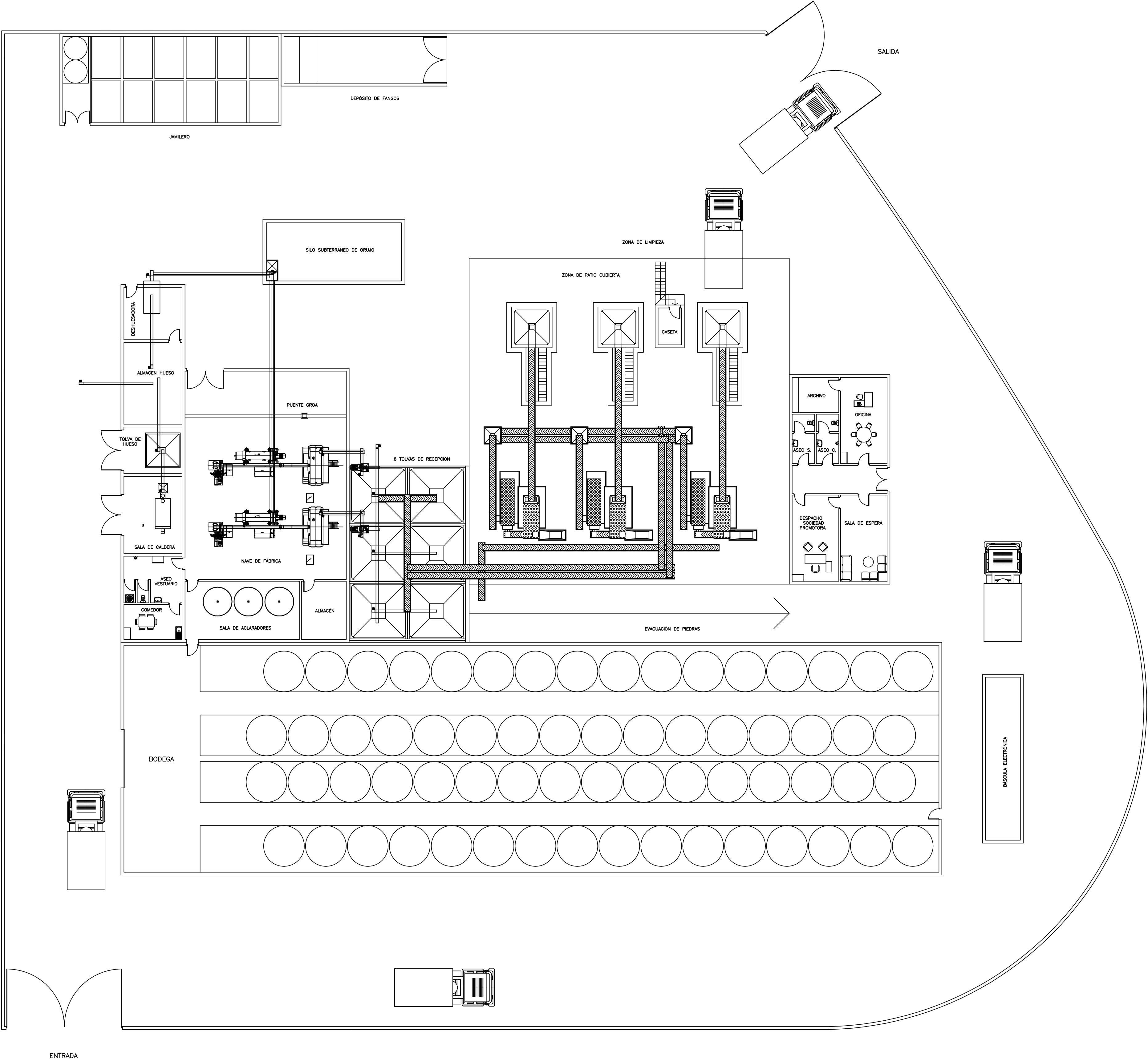


SUELO URBANO	
SUELO URBANIZABLE EN EJECUCION	
SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO	
1- CUATRIENIO	
2- CUATRIENIO	
SUELO URBANIZABLE NO PROGRAMADO	
USOS GLOBALES EN SUELO URBANIZABLE	
RESIDENCIAL	(R)
INDUSTRIAL	(I)
DOTACIONAL	(D)
SISTEMAS GENERALES	
DOTACIONAL	
ESPACIOS LIBRES PUBLICOS	
TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	

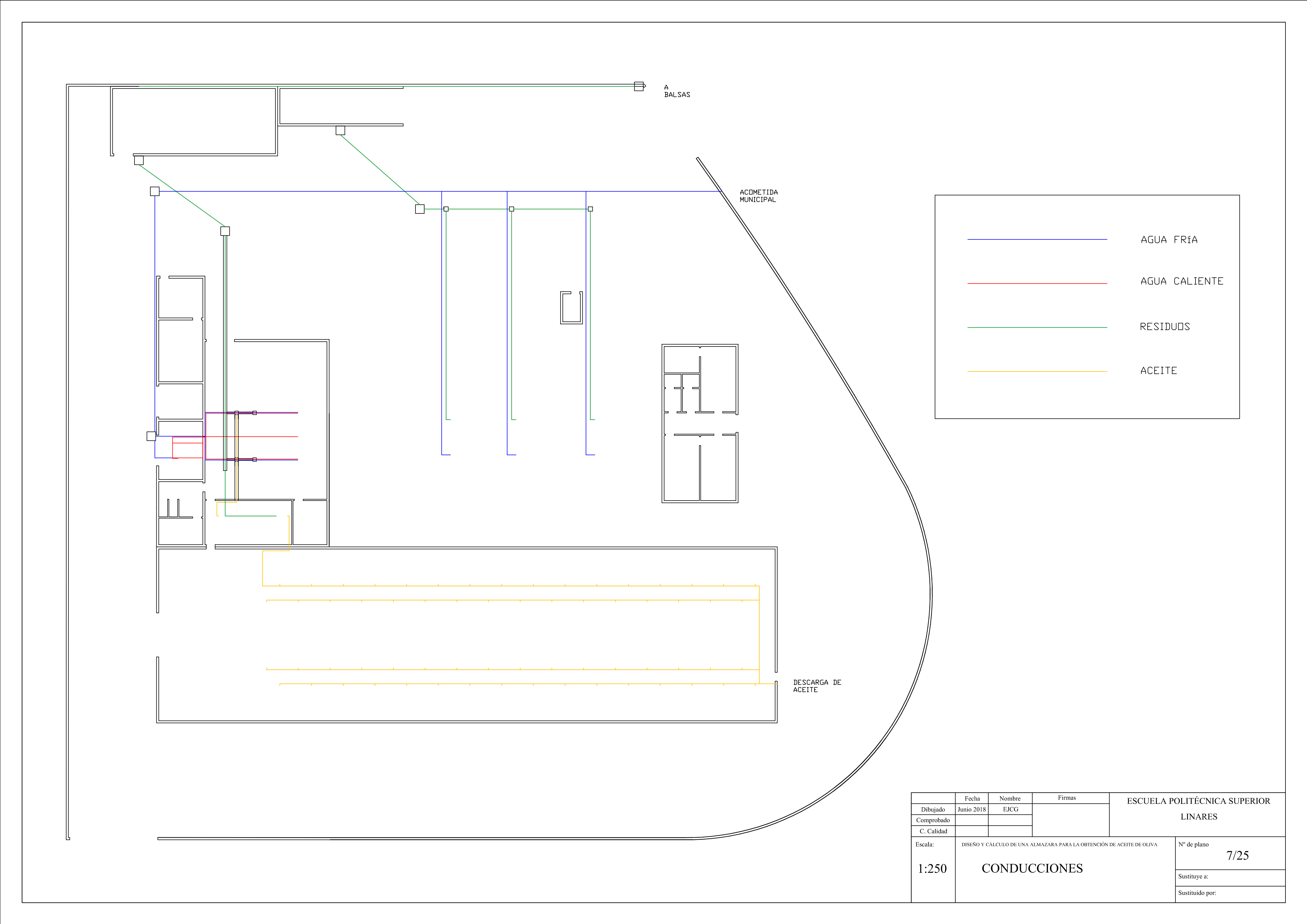
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujado	Junio 2018	BAJO		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala:	1:2.000	DISEÑO Y CALIFICACIÓN DE UNA MAQUETA PARA LA OBTENCIÓN DE ACTOS DE OBLA	Nº de plano	3/25
		CLASIFICACIÓN DEL SUELO	Elaborado por:	
			Revisado por:	

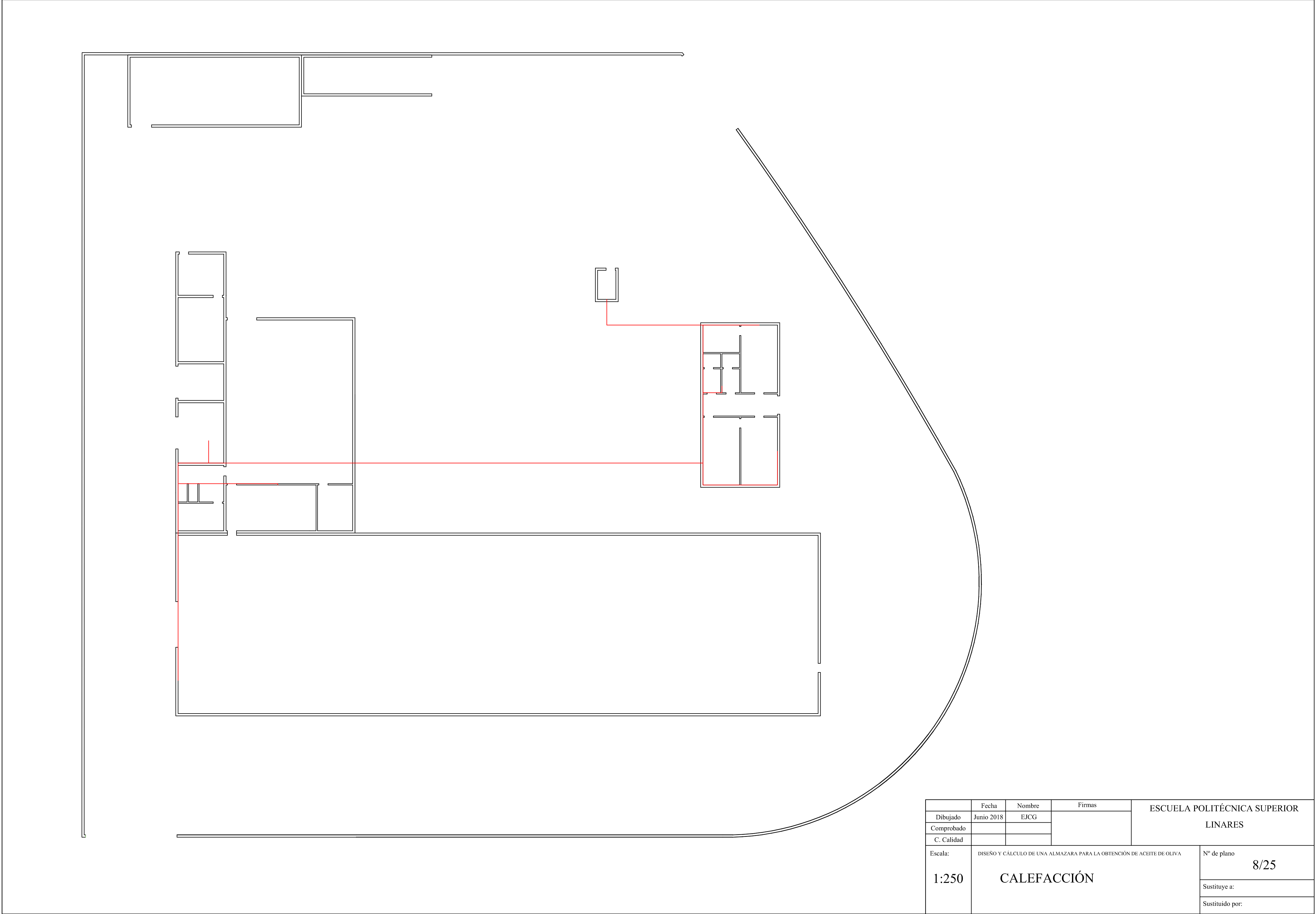


	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujado	Junio 2018	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA			Nº de plano
1:2000	PARCELAS INDUSTRIALES			5/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:

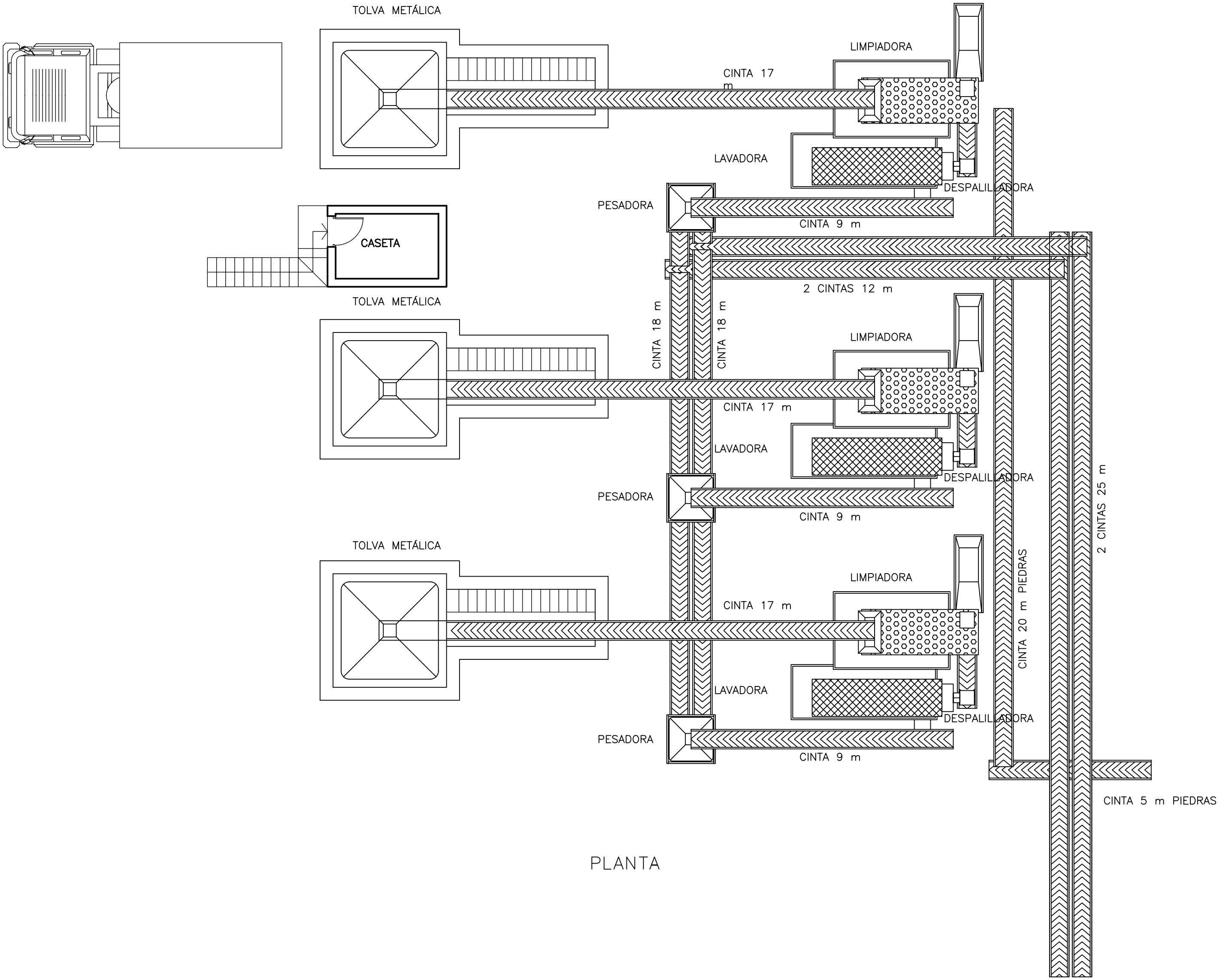


	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
Dibujado	Junio 2018	EJCG		Nº de plano 6/25	
Comprobado					
C. Calidad					
Escala:	DISEÑO Y CALCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA			Sustituye a:	
1:200	DIAGRAMA DE IMPLANTACIÓN			Sustituido por:	

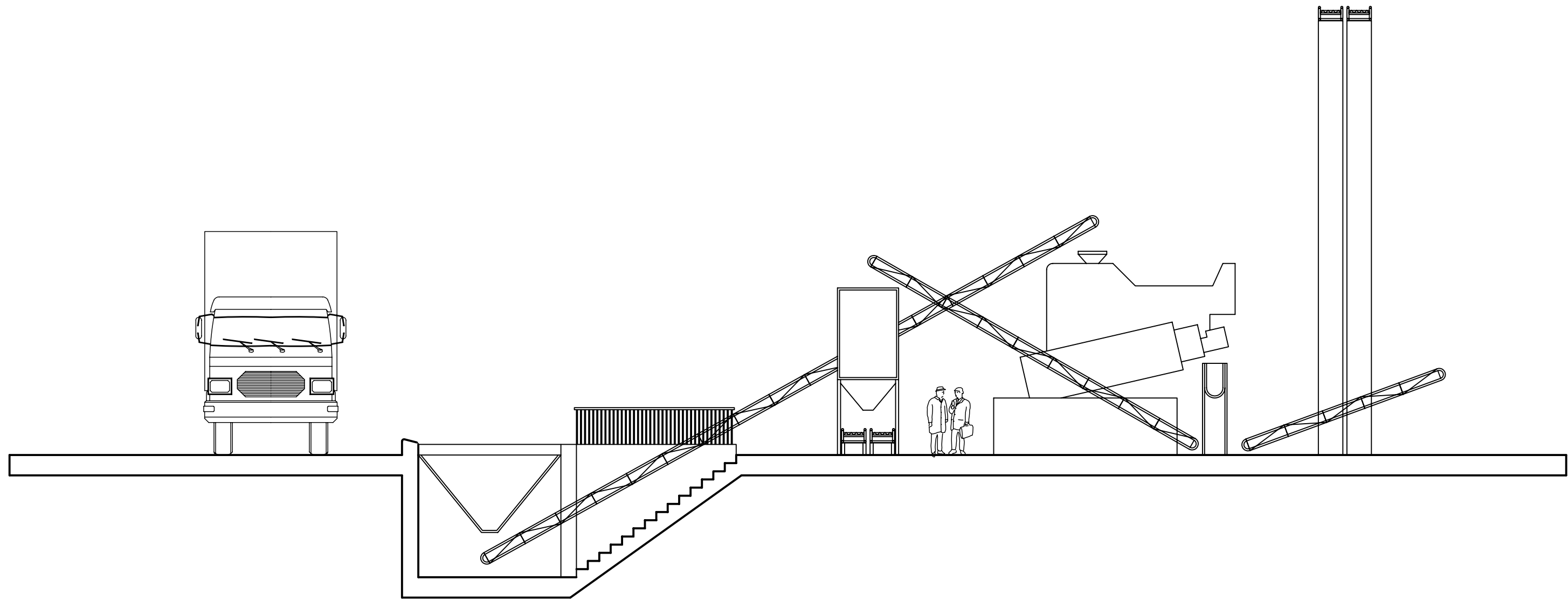




	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujado	Junio 2018	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA			Nº de plano
1:250	CALEFACCIÓN			8/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:

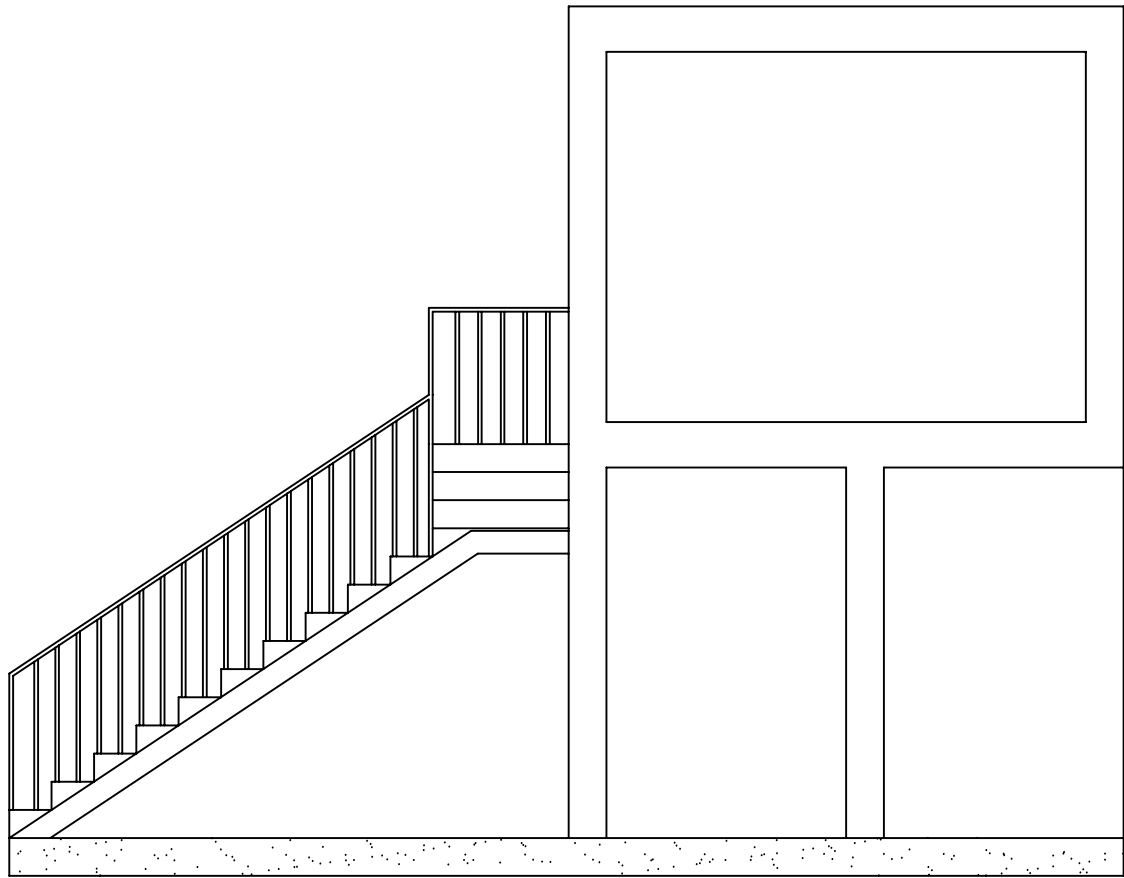


PLANTA

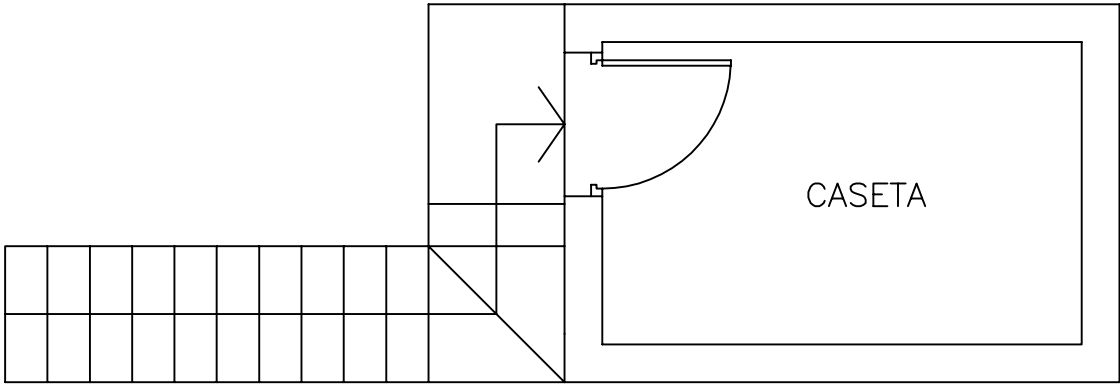


PERFIL

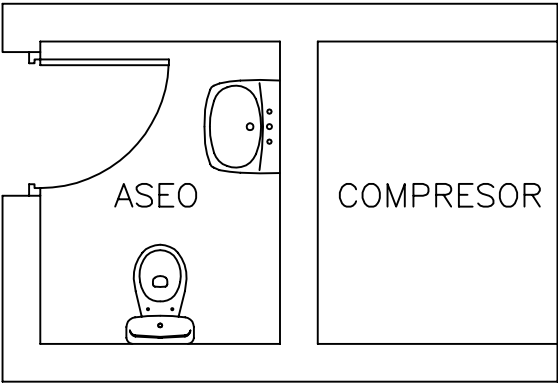
	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA L I N E A S
Dibujado	Junio 2006	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala: 1:100	DESIGNACIÓN LÍNEA DE LIMPIEZA			Nº de plano 9/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:



SECCIÓN LONGITUDINAL

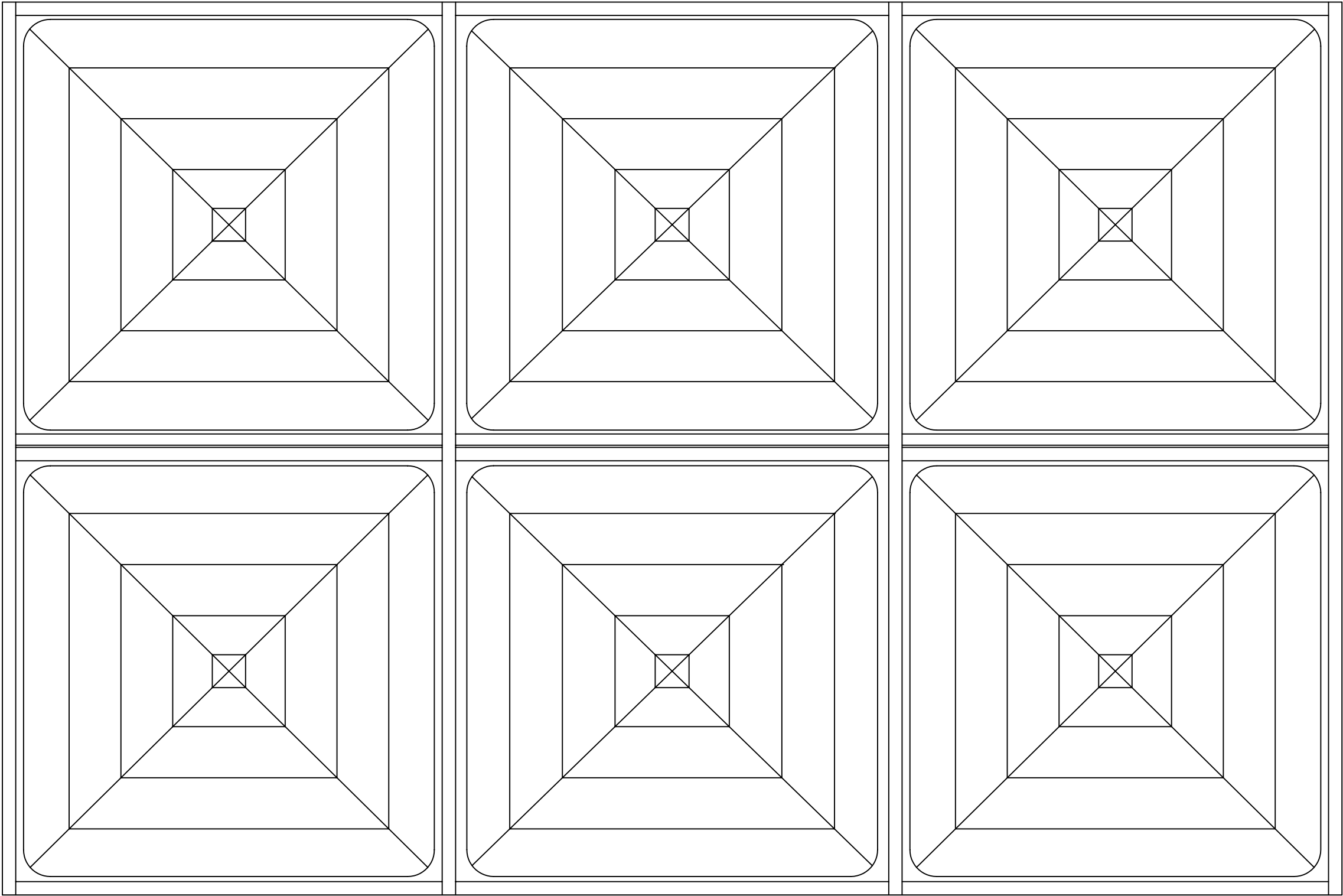


PLANTA PRIMERA

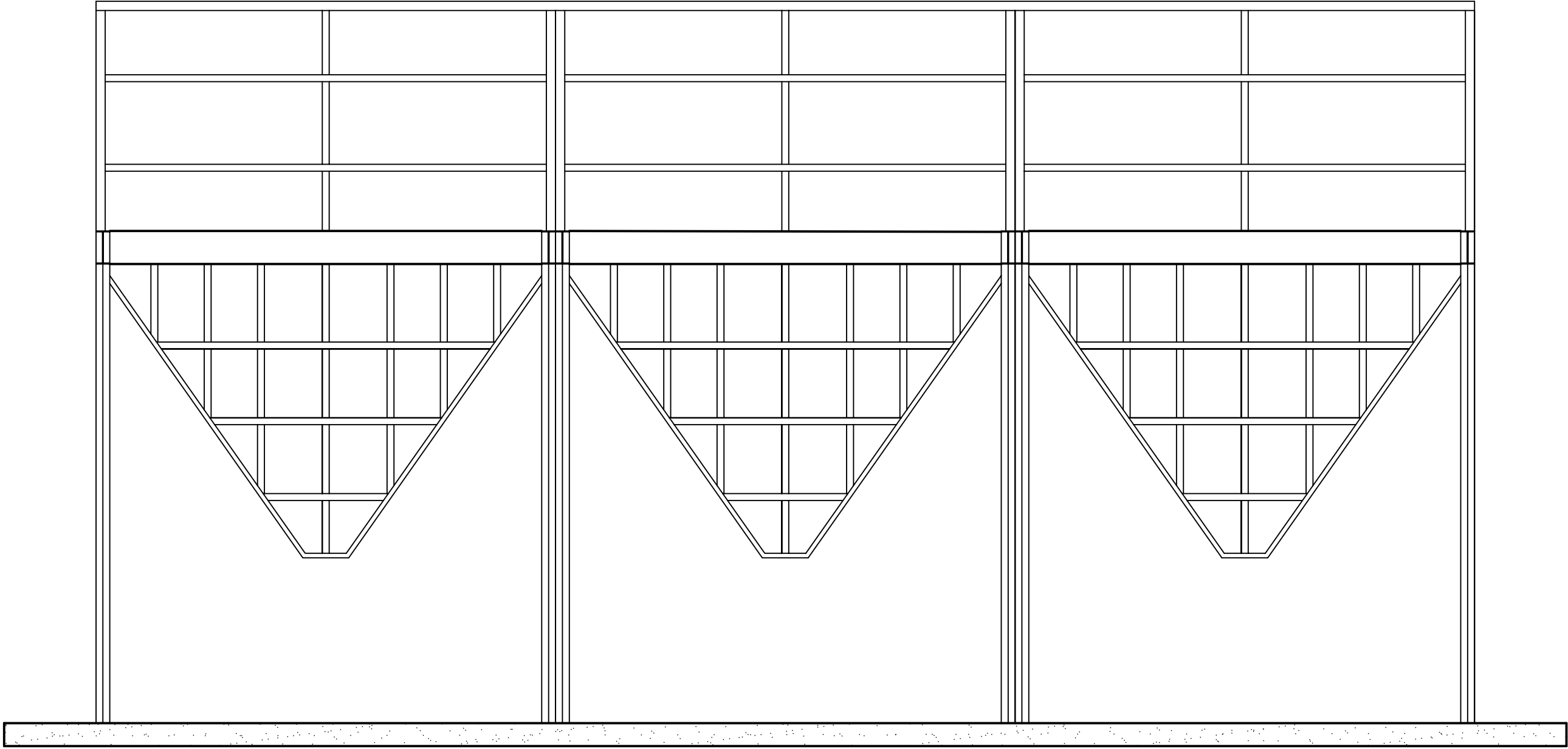


PLANTA BAJA

	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
Dibujado	Junio 2018	EJCG			
Comprobado					
C. Calidad					
Escala:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA				Nº de plano
1:50	CASETA DE PATIO				10/25
				Sustituye a:	
				Sustituido por:	

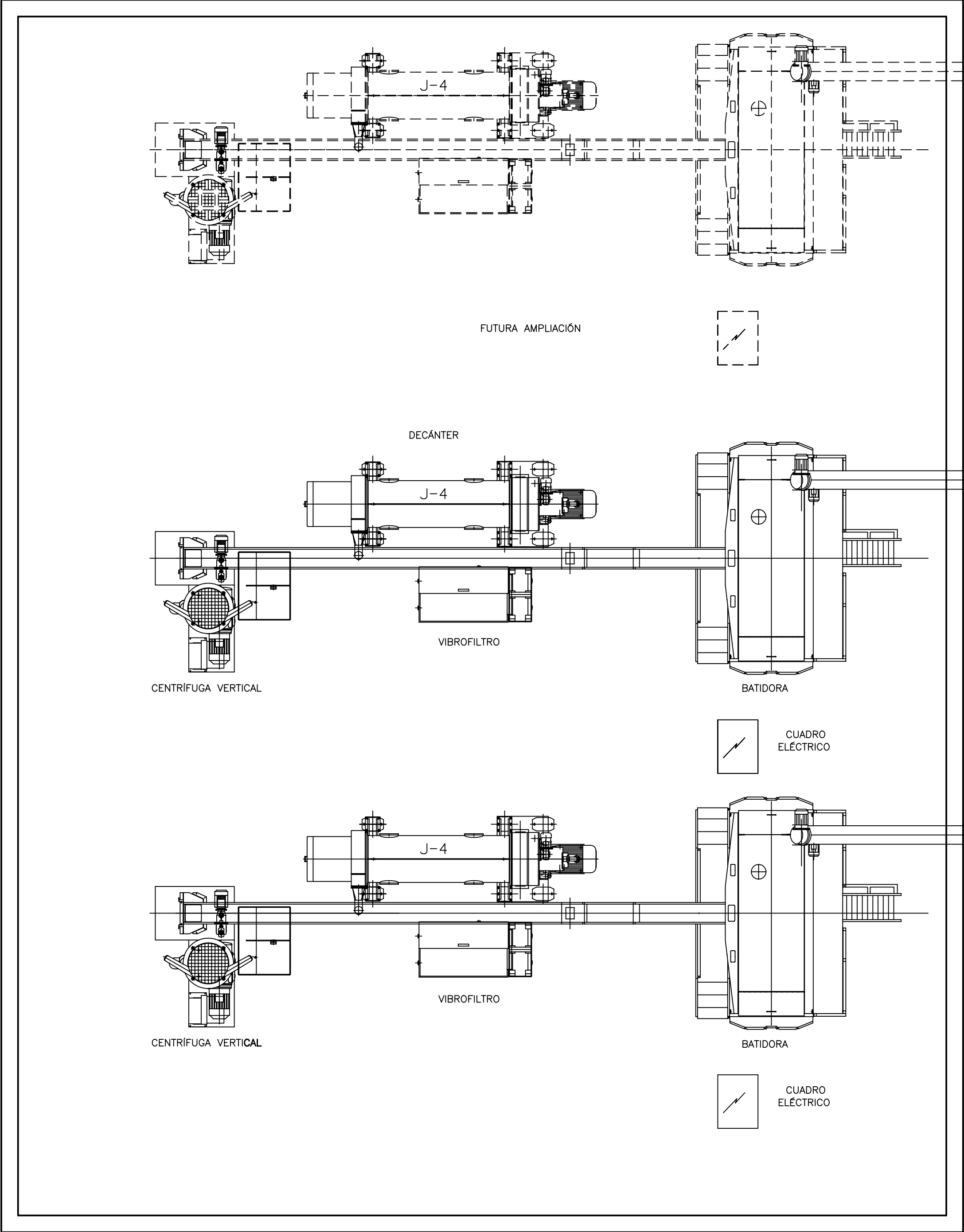


PLANTA

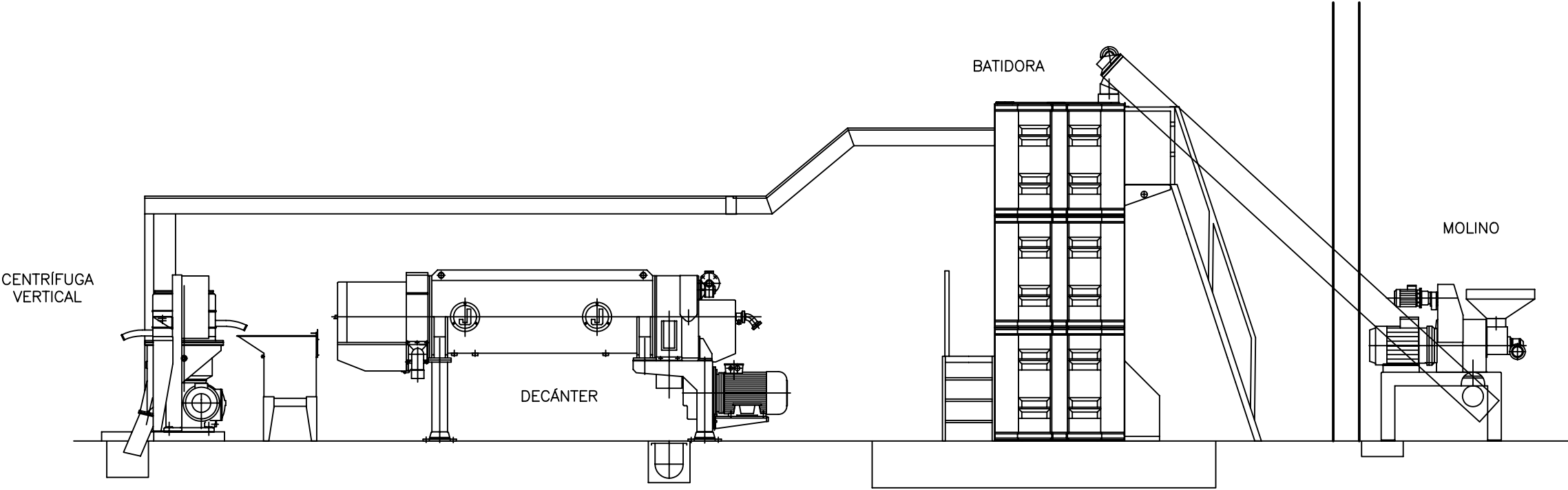


ALZADO

	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA L I N A R E S
Dibujado	Junio 2006	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala: 1:50	DESIGNACIÓN TOLVAS DE RECEPCIÓN AÉREA			Nº de plano 11/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:

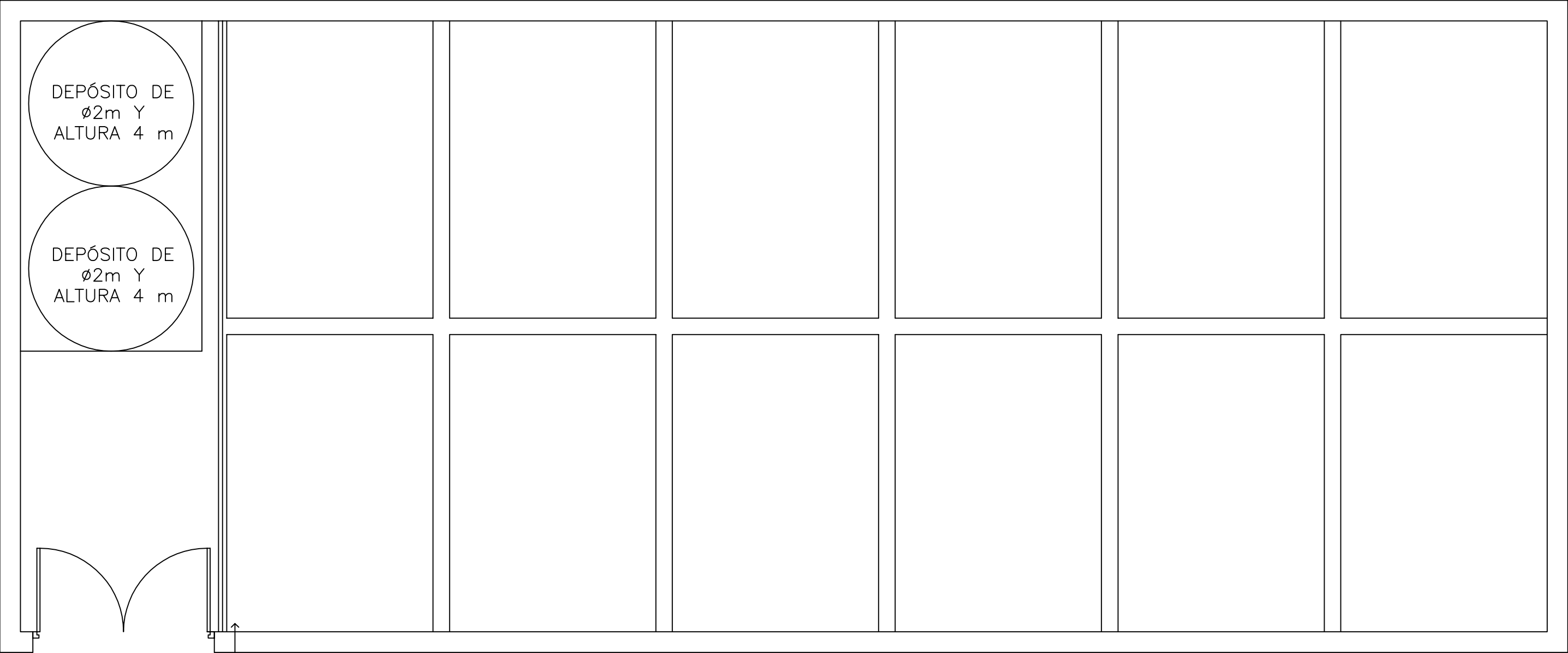


PLANTA



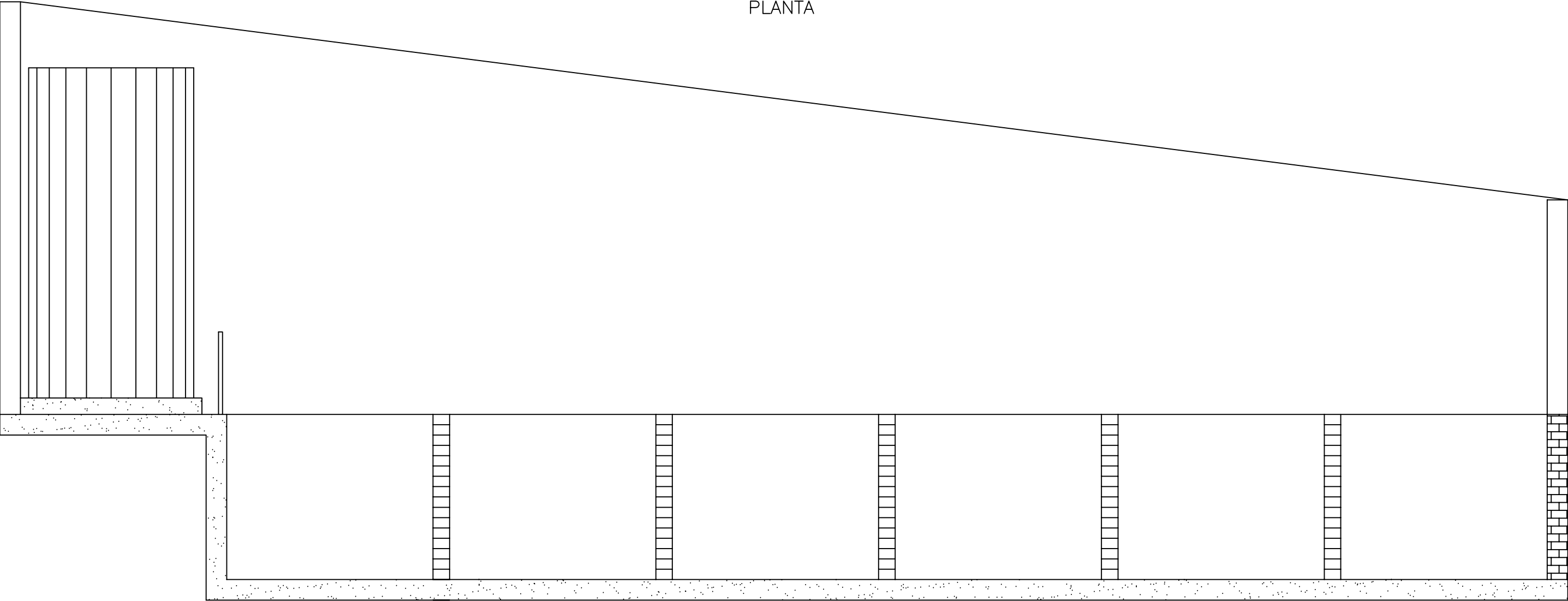
PERFIL

	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA L I N A R E S
Dibujado	Junio 2006	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala:	DESIGNACIÓN			Nº de plano
1:50	PLANTA ECOLÓGICA			12/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:



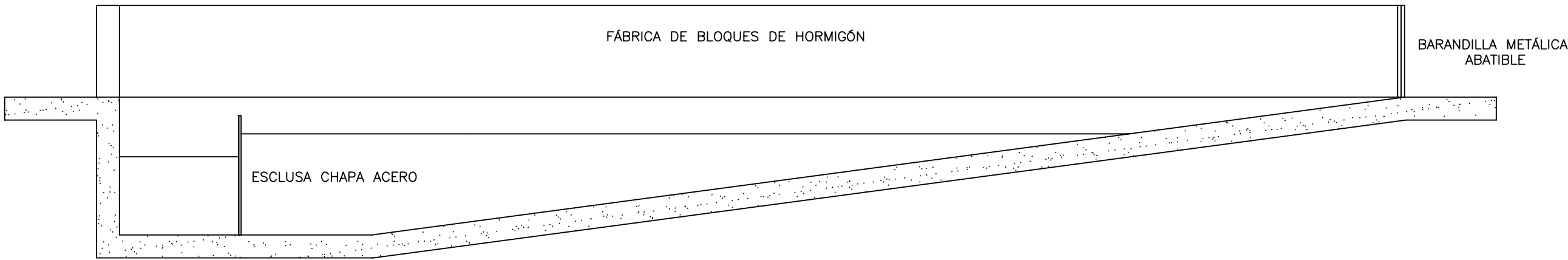
TUBO PVC
ENTRADA
JAMILA

PLANTA

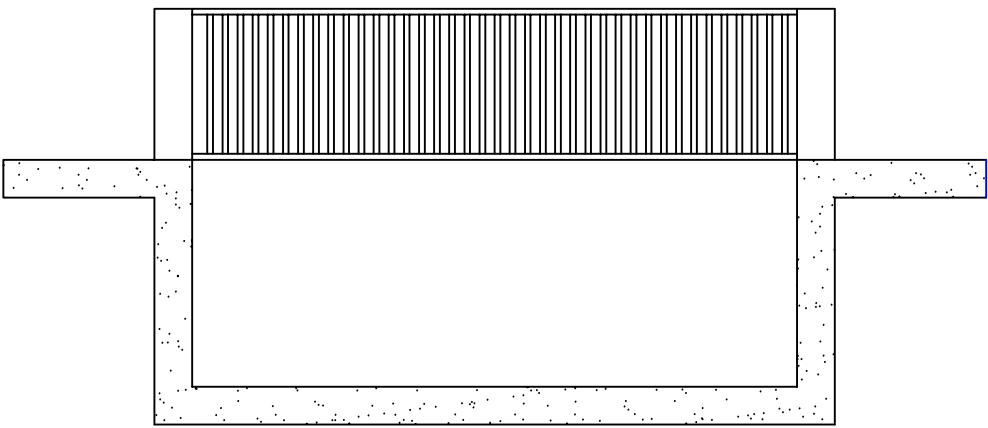


SECCIÓN

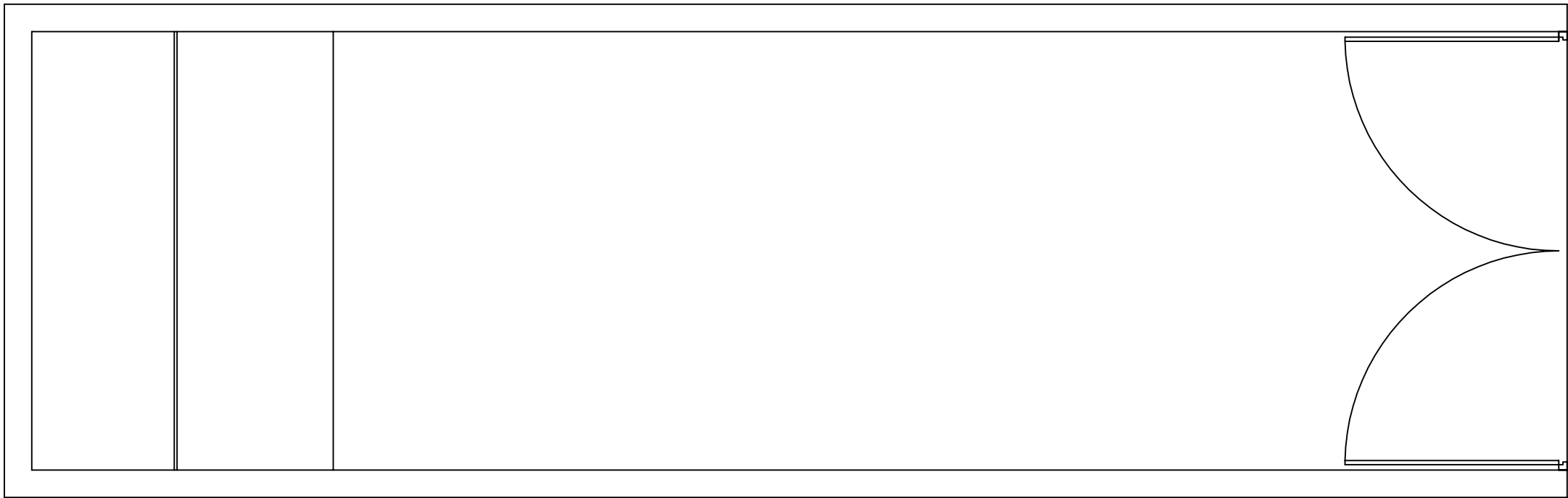
	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujado	Junio 2018	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala:	DISEÑO Y CALCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA			Nº de plano
1:50	JAMILEROS			16/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:



SECCIÓN LONGITUDINAL

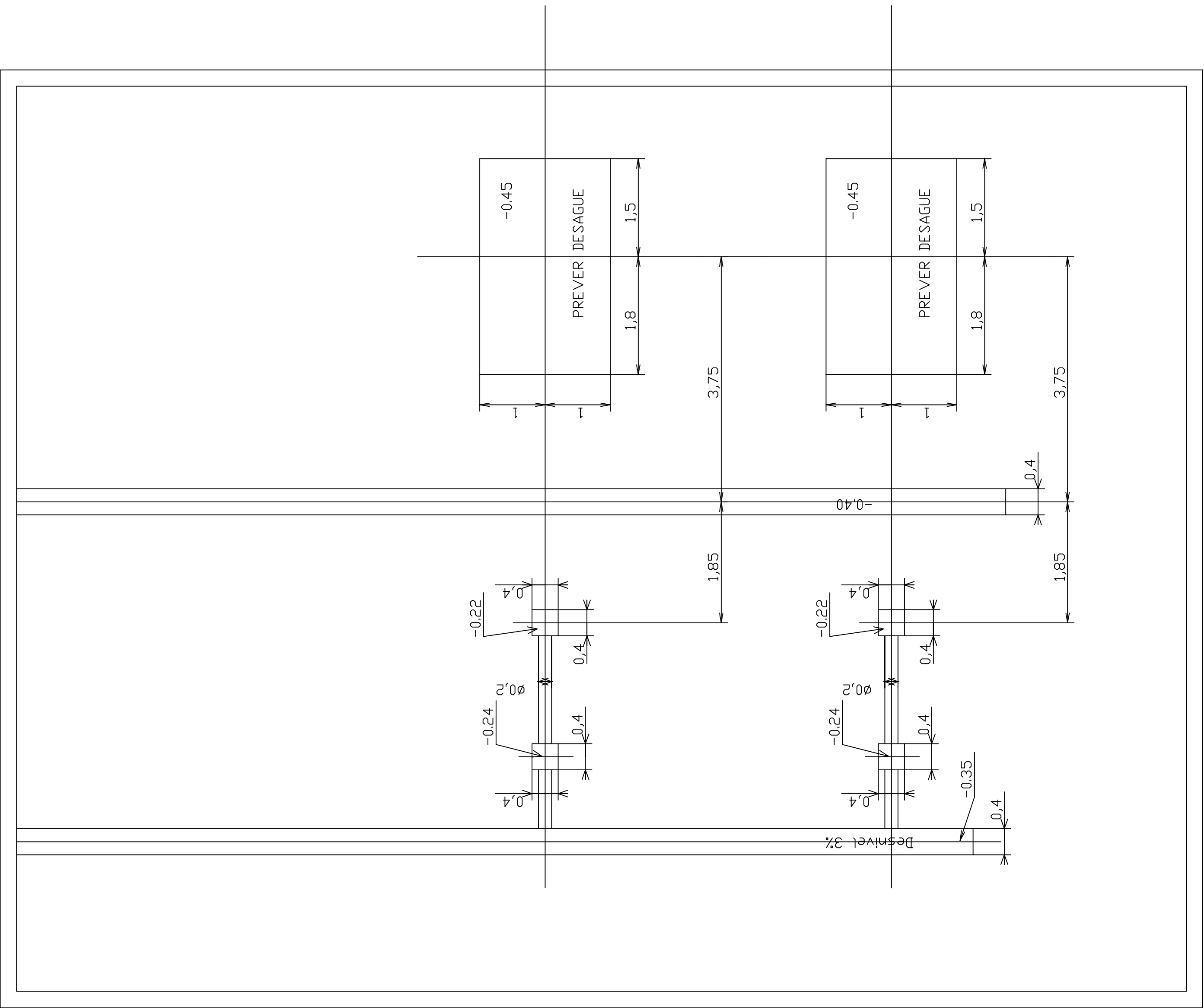


SECCIÓN TRANSVERSAL

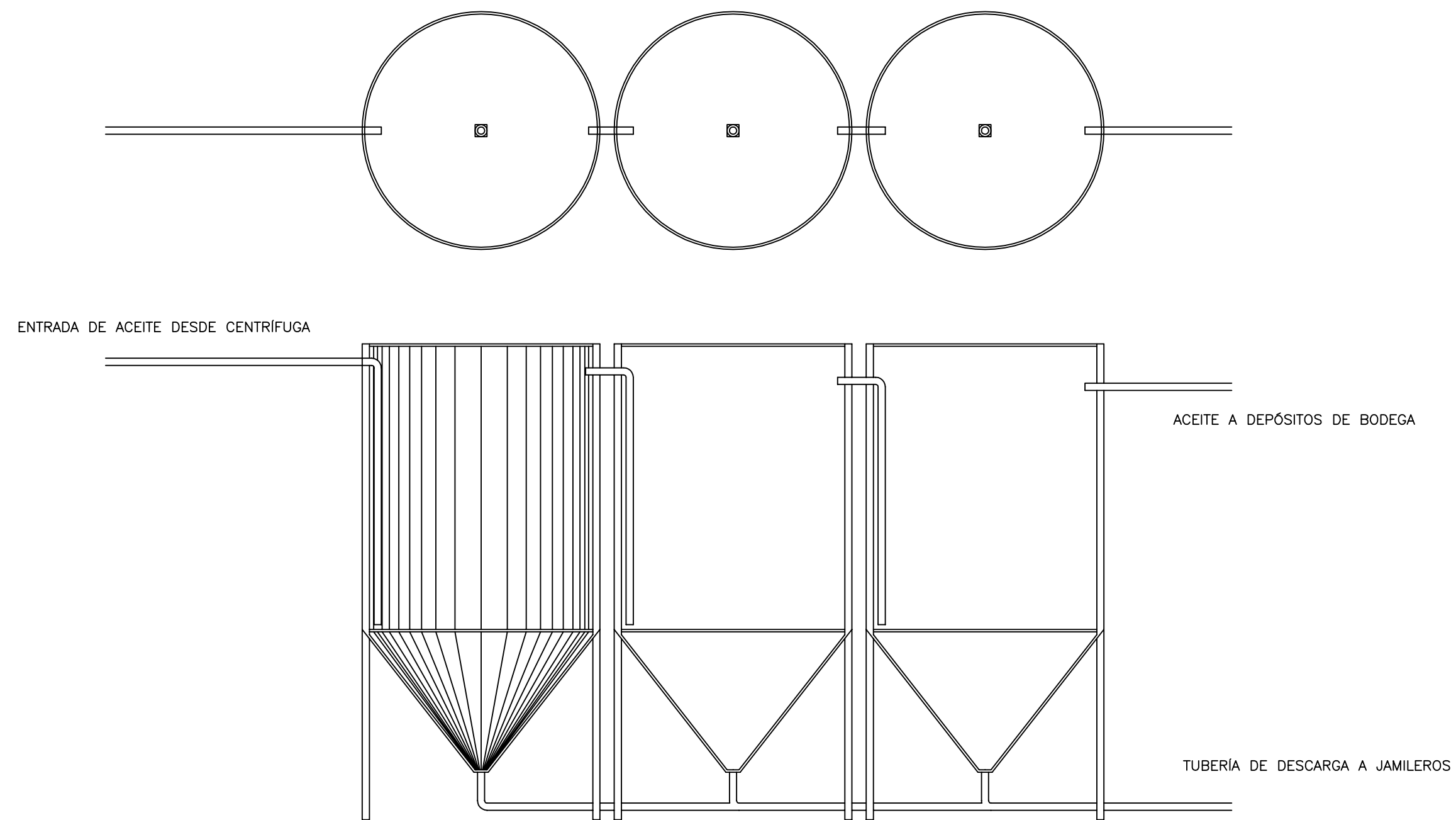


PLANTA

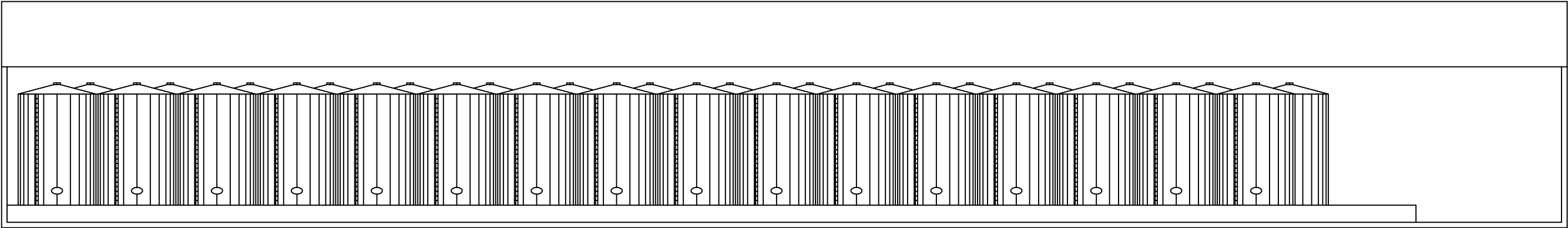
	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujado	Junio 2018	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA			Nº de plano
1:50	DEPÓSITO DE FANGOS			17/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:



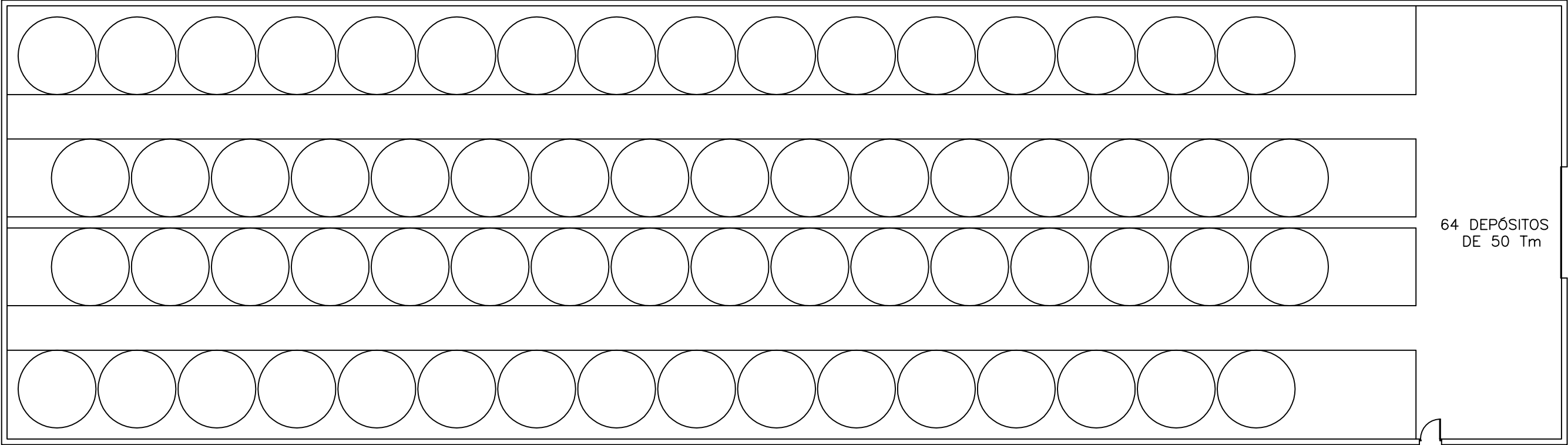
	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
Dibujado	Junio 2018	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala:	DISEÑO Y CALCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA			Nº de plano
1:50	PLANTA ECOLÓGICA CANALIZACIONES			13/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:



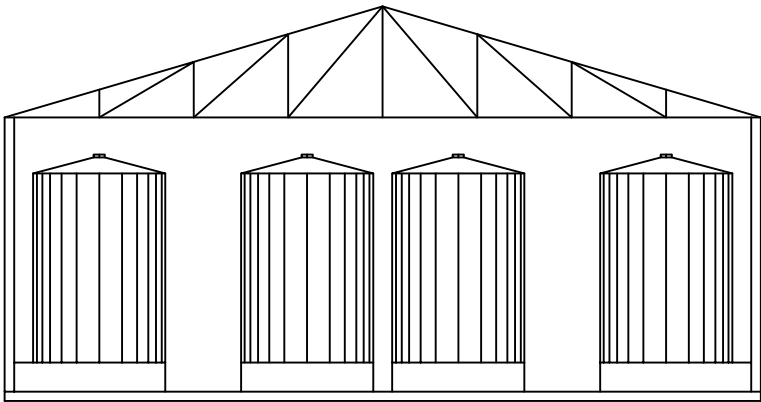
	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA L I N A R E S
Dibujado	Junio 2018	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA			Nº de plano 14/25
1:50	DEPÓSITOS ACLARADORES			Sustituye a:
				Sustituido por:



PERFIL

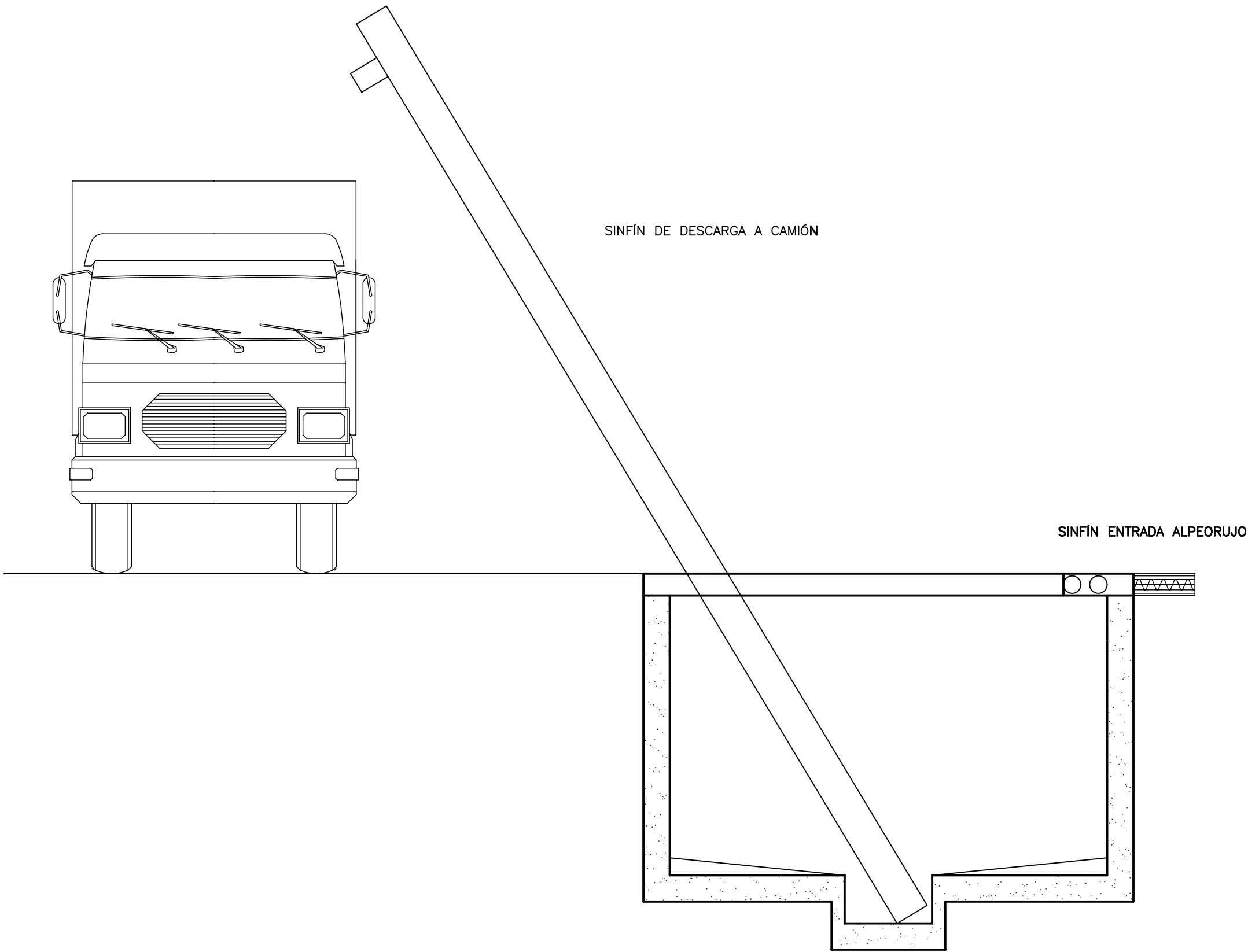


PLANTA

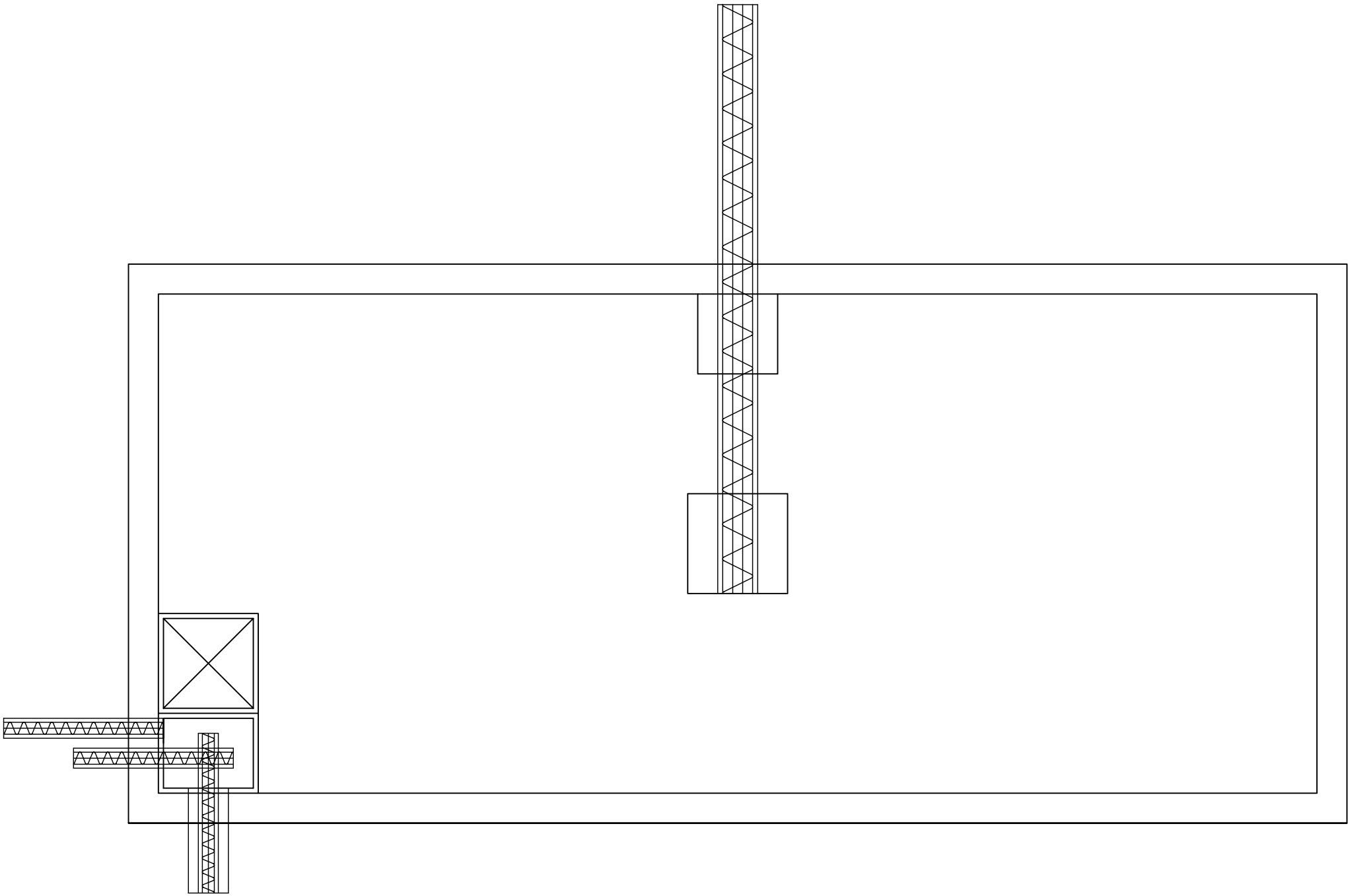


ALZADO

	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR	
Dibujado	Junio 2018	EJCG		LINARES	
Comprobado					
C. Calidad					
Escala:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA			Nº de plano	15/25
1:200	BODEGA			Sustituye a:	
				Sustituido por:	

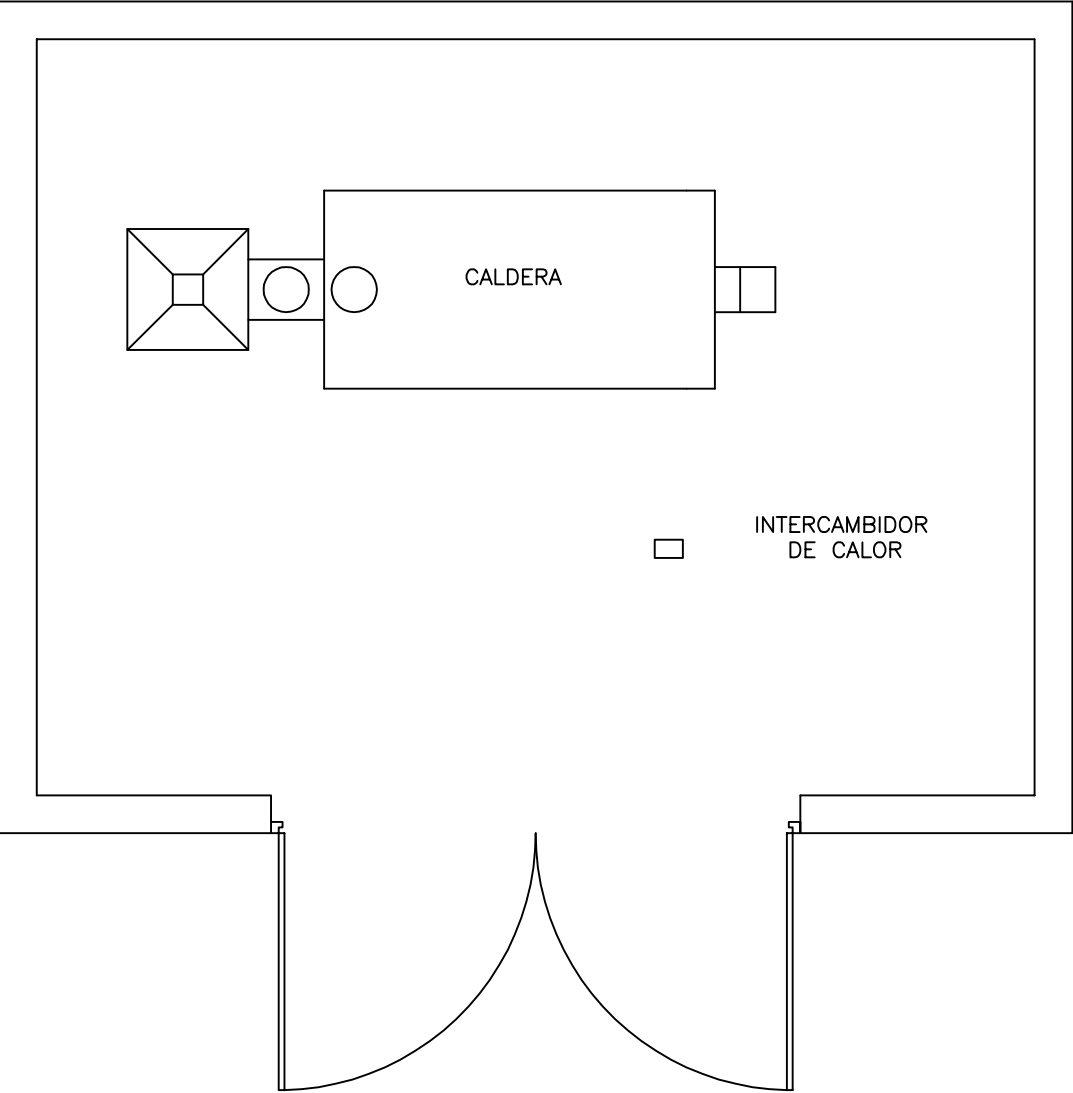


SECCIÓN LONGITUDINAL

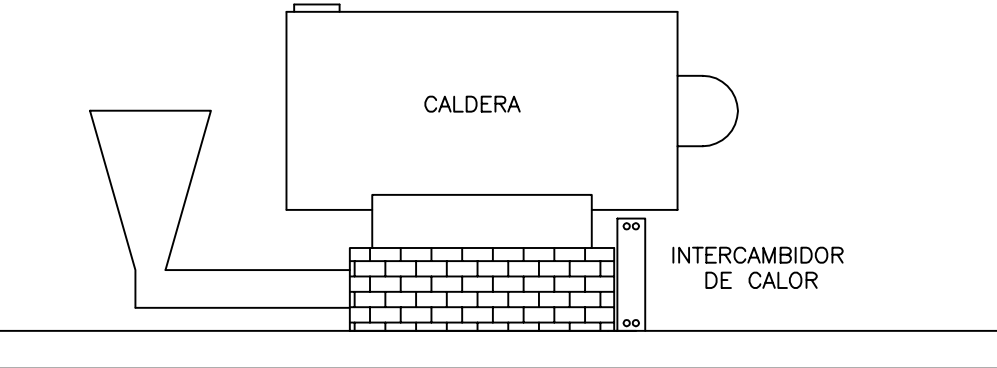


PLANTA

	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA L I N A R E S
Dibujado	Junio 2006	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala: 1:50	DESIGNACIÓN SILO SUBTERRÁNEO DE ALPEORUJO			Nº de plano 18/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:

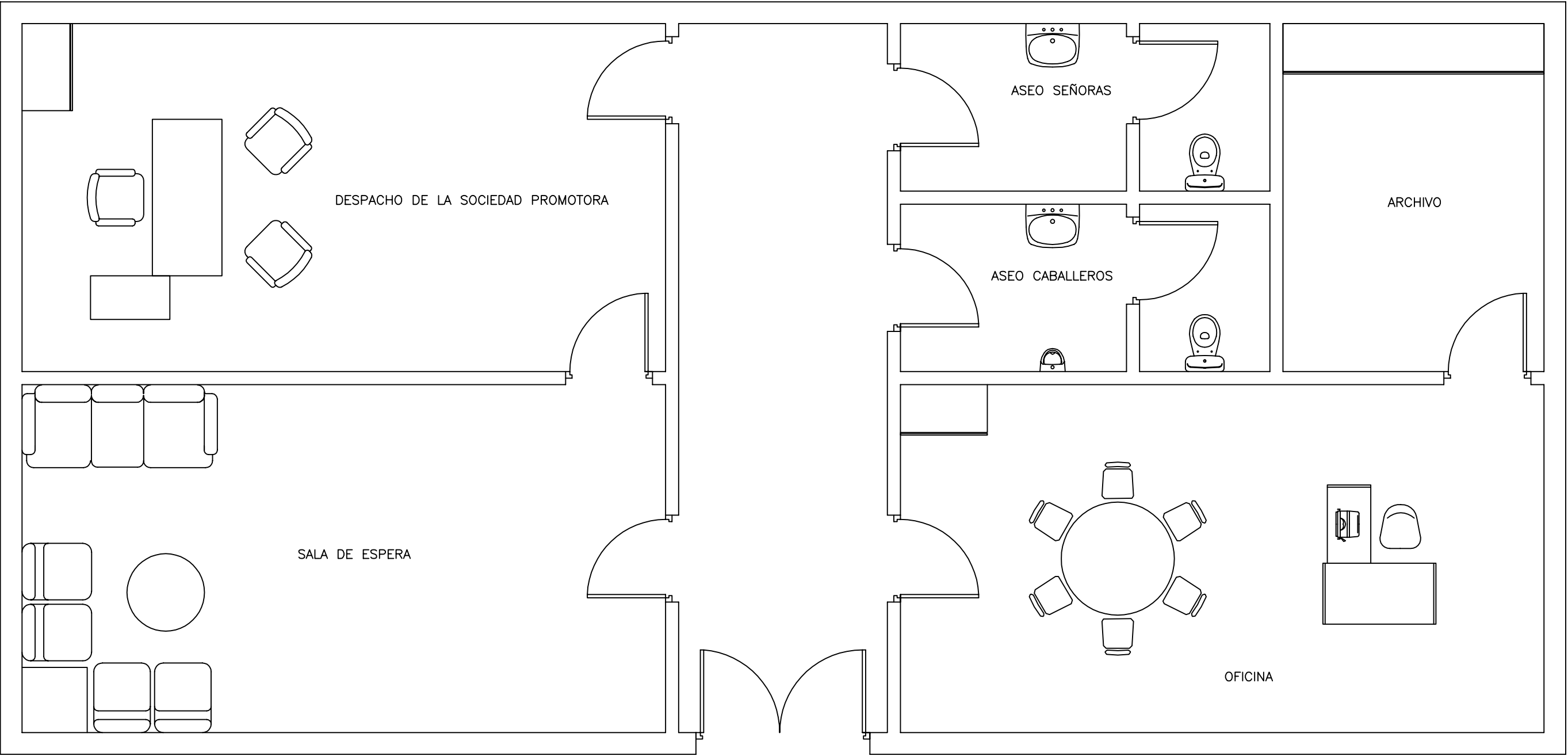


PLANTA

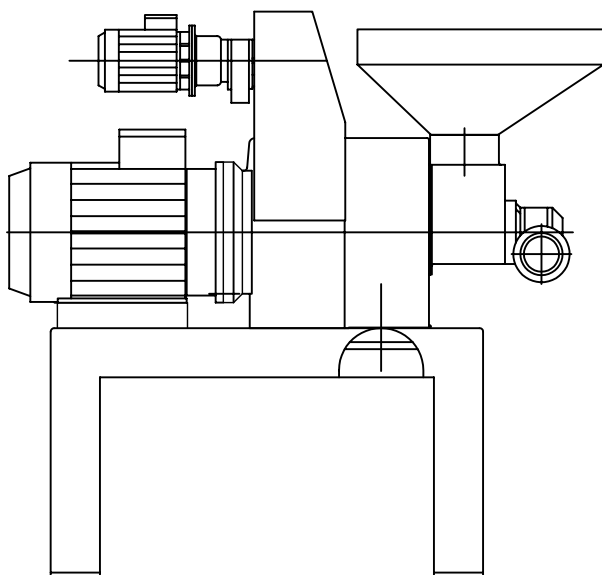


ALZADO

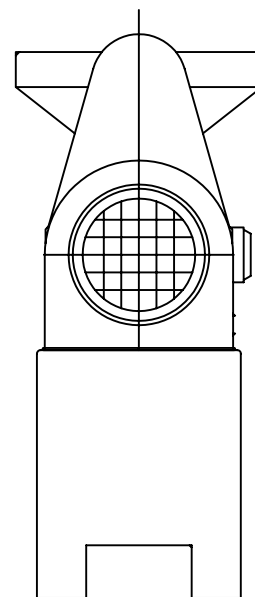
	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
Dibujado	Junio 2018	EJCG			
Comprobado					
C. Calidad					
Escala: 1:50	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA SALA DE CALDERA			Nº de plano 19/25	
				Sustituye a:	
				Sustituido por:	



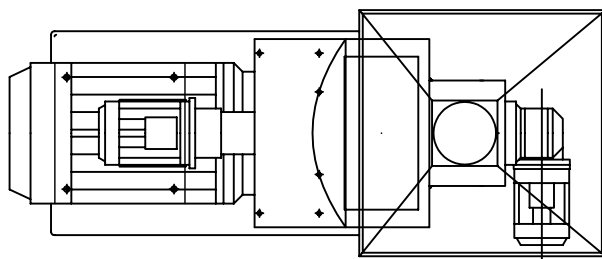
	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
Dibujado	Junio 2018	EJCG			
Comprobado					
C. Calidad					
Escala:	DISEÑO Y CÁLCULO DE UNA ALMAZARA PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE DE OLIVA				Nº de plano
1:50	OFICINA				20/25
				Sustituye a:	
				Sustituido por:	



ALZADO



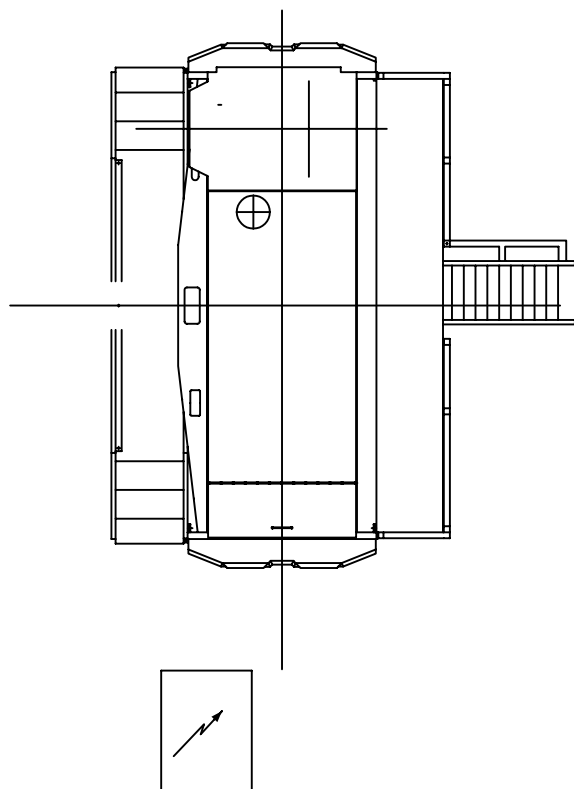
PERFIL



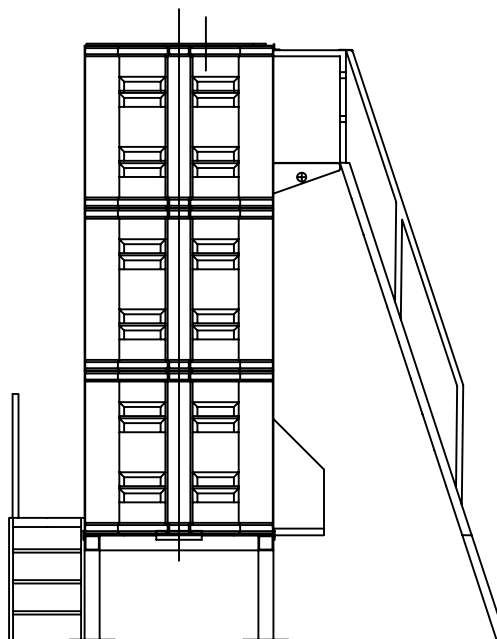
PLANTA

	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA L I N A R E S
Dibujado	Junio 2006	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala:	DESIGNACIÓN			Nº de plano
1:20	MOLINO DE MARTILLOS			21/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:

PLANTA

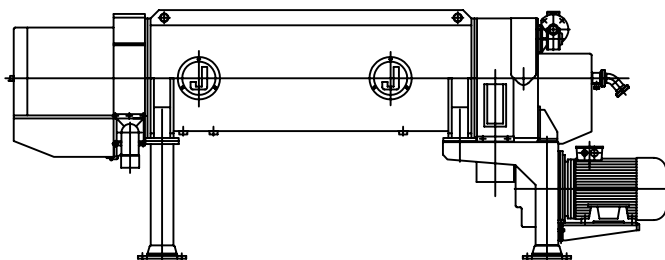


ALZADO

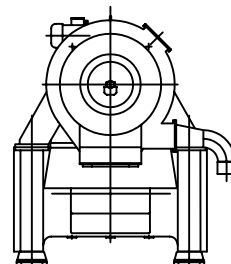


	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA L I N A R E S
Dibujado	Junio 2006	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala:	DESIGNACIÓN			Nº de plano
1:50	BATIDORA			22/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:

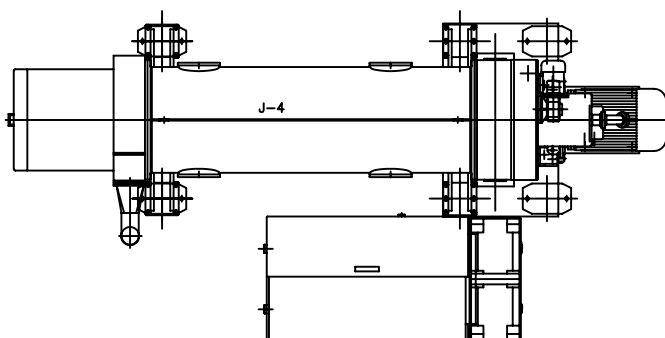
ALZADO



PERFIL

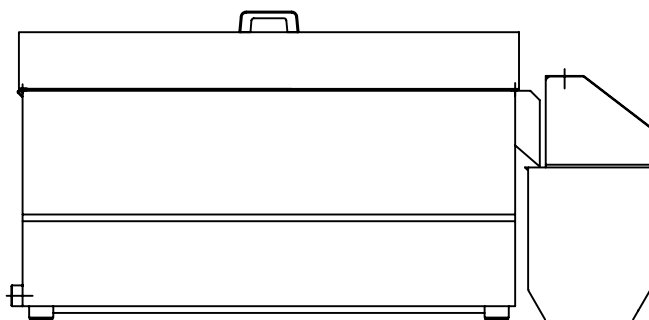


PLANTA

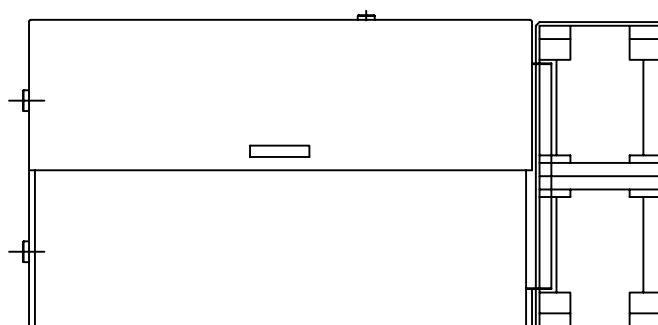


	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA L I N A R E S
Dibujado	Junio 2006	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala:	DESIGNACIÓN			Nº de plano
1:50	DECÁNTER			23/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:

ALZADO

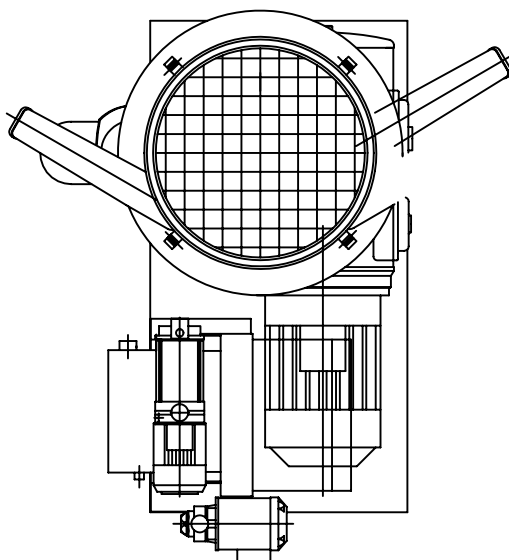


PLANTA

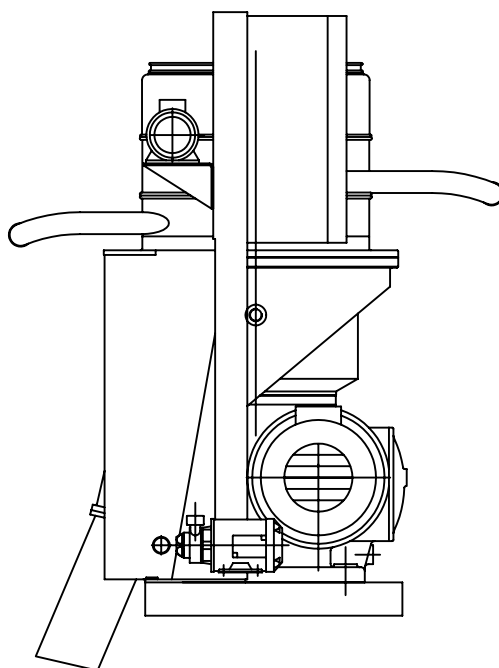


	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA L I N A R E S
Dibujado	Junio 2006	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala: 1:20	DESIGNACIÓN VIBROFILTRO			N° de plano 24/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:

PLANTA



ALZADO



	Fecha	Nombre	Firmas	ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA L I N A R E S
Dibujado	Junio 2006	EJCG		
Comprobado				
C. Calidad				
Escala:	DESIGNACIÓN			Nº de plano
1:20	CENTRÍFUGA VERTICAL			25/25
				Sustituye a:
				Sustituido por:

puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición contemplada en el apartado 1:

- a) La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- b) Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- c) Los equipos de protección individual de los militares, de los policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden.
- d) Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- e) El material de deporte.
- f) El material de autodefensa o de disuasión.
- g) Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Las condiciones que deben reunir los equipos de protección individual son las siguientes:

1. Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por si mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:
 - a) Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
 - b) Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
 - c) Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.
2. En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre si y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.
3. En cualquier caso los equipos de protección individual que se utilicen de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 4 de este Real Decreto deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

En la utilización y el mantenimiento de los equipos de protección individual hay que considerar las siguientes consecuencias:

1. La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Salvo en casos particulares excepcionales, los equipos de protección individual sólo podrán utilizarse para los usos previstos.

2. Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:
 - a) La gravedad del riesgo.
 - b) El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
 - c) Las condiciones del puesto de trabajo.
 - d) Las prestaciones del propio equipo.
 - e) Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

3. Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

En cuanto a materia de información y formación se refiere hay que tener en cuenta lo siguiente:

1. De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban formación y sean informados sobre las medidas que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.
2. El empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos. El manual de instrucciones o la documentación informativa facilitados por el fabricante estarán a disposición de los trabajadores. La información a que se refieren los párrafos anteriores deberá ser comprensible para los trabajadores.
3. El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento para la utilización de equipos de protección individual, especialmente cuando se requiera la utilización simultánea de varios equipos de protección individual que por su especial complejidad así lo haga necesario.

2.6.2. Protecciones colectivas.

- Señales normalizadas de tráfico: se colocarán en todos los lugares próximos a la obra, donde la circulación de vehículos y peatones lo hagan preciso, de acuerdo con el Código de la Circulación.
- Señales normalizadas de seguridad (de acuerdo con el R.D. 1403/1986 de 9 de Mayo): se colocarán en todos los lugares de la obra donde sea preciso advertir riesgos, recordar obligaciones en cuanto a medidas de protección, establecer prohibiciones, etc.
- Cinta de balizamiento: se colocará en los límites de las zonas de trabajo o de paso en los que exista peligro de caída por desnivel o por caída de objetos, como complemento de la correspondiente protección colectiva.
- Tope de desplazamiento para vehículos: se dispondrán en los límites de zonas de acopio, vertido o maniobras, para impedir vuelcos.
- Dispositivos de sujeción: tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos con su función protectora.
- Redes de protección: serán de alta resistencia al impacto, con luz de malla de 75 mm. Se colocarán de forma que cubran toda la zona afectada por riesgos de caída de altura.
- Riego de zonas: se regará para evitar la formación de polvo, sin que se produzcan encharcamientos.
- Escaleras de mano: estarán provistas de zapatas antideslizantes, sobrepasarán 1 metro de altura a salvar.
- Plataformas de trabajo: tendrán como mínimo 60 cm de ancho, y en caso de utilizarse a más de 2 metros de altura, contarán con barandilla de no menos de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.
- Pórticos limitadores de gálibo: dispondrán de dintel perfectamente señalizado.
- Pasillo de seguridad: podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tabloncillos embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tabloncillos. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa). Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terrenos, capa de arena, etc.)

- Plataformas voladas: tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar. Estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra: la sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. La resistencia de las tomas de tierra será, como máximo, la que garantice de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial una tensión máxima de contacto de 24 V. Se medirá periódicamente la resistencia y, sobre todo, en la época más seca del año.
- Maquinaria: todas las máquinas cumplirán la legislación vigente y contarán, por tanto, al llegar a la obra, con todos los dispositivos de seguridad y elementos de protección que en aquella se señalen.
- Extintores: serán adecuados los lugares en los que se prevea inminente riesgo de incendio debido a las características propias del lugar, estos deberán de tener tamaño y características dependiendo del fuego que se quiere extinguir.
- Medios auxiliares de topografía: estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc. Serán preferentemente de tipo dieléctrico.

2.7. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipo, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura contenidas en el manual de uso editado por su fabricante..

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipo a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan con la condición anterior.

2.8. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.

2.8.1. Señalización de riesgos de trabajo.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 del 14 Abril de 1997 que desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

2.8.2. Descripción técnica.

Las señales serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande. Señales de Riesgos en el trabajo normalizadas según el Real Decreto 485 del 14 Abril de 1997.

2.8.3. Normas para el montaje de las señales.

- Se pretende que por su integración en el entorno de la obra no sea ignorada por los trabajadores.
- Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales que garantice su eficacia.

2.9. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

2.9.1. Servicio técnico de seguridad e higiene.

La obra contará con asesoramiento técnico en prevención de riesgos profesionales a través del Servicio de Prevención del Contratista adjudicatario de las obras.

2.9.2. Servicio médico.

Tanto las empresas constructoras como posteriormente el funcionamiento de la fabrica deberán de disponer de Servicio Médico de Empresa.

2.9.3. Vigilancia de seguridad.

Se designará un Coordinador de seguridad y salud de la obra, a quien se le darán funciones las cuales se encuentran recogidas en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción:

1. Promover el interés y la cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad e Higiene en el Trabajo.
2. Comunicar por conducto jerárquico o directamente al empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquiera de los puestos de trabajo, promoviendo las medidas que, a su juicio, deben adoptarse.
3. Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, maquinas, herramientas, etc., y procesos laborales en la empresa comunicando al Jefe de Obra o Jefe de Planta la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.

4. Prestar los primeros auxilios a los accidentados y promover todo lo necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pueda requerir.

2.9.4. Comité de seguridad y salud.

En el momento en que en la obra se supere el número de 50 trabajadores, o el marcado por el Convenio Colectivo Provincial en caso de ser éste más restrictivo, se procederá a la creación del Comité de seguridad y salud de la obra de acuerdo con lo que marca el art. 38 de la Ley 31/1995.

2.10. INSTALACIONES MÉDICAS.

Se habilitará un local para el botiquín, debidamente dotado, de acuerdo con las necesidades de la obra.

El botiquín dispuesto en obra será revisado mensualmente por la persona designada para su mantenimiento, y de inmediato se procederá a reponer el material consumido.

2.11. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

La obra dispondrá de recipientes con tapa para facilitar el acopio y retirada de basuras que se generen durante las comidas del personal de la obra, también de aseos y vestuarios.

Aseos: dispondrán de un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, un WC por cada 25, espejo y perchas.

Vestuarios: dispondrán de bancos o asientos y taquillas individuales con llave, acorde con el número de trabajadores presentes en la obra. En invierno estará dotado de calefacción.

2.12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.

El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo, es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban del tipo convencional esta información específica se les dará por escrito.

Esta prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

- Divulgar los contenidos preventivos de ese estudio de Seguridad y Vida, una vez convertido en Plan de Seguridad y Salud aprobado.
- Comprender y aceptar sus necesidad de aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Las fechas en que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales deben ser suministradas por el contratista adjudicatario.

2.13. CONTROL Y ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

El contratista adjudicatario, incluirá en el plan de Seguridad y Salud, el modelo del “parte de entrega de equipos de protección individual” que deberá presentarlo a la aprobación de la Dirección Facultativa de la Seguridad y Salud. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Número de parte.
- Identificación del Contratista principal.
- Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio o empleo que desempeña.
- Categoría profesional.
- Listado de equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa principal.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en el poder del encargado de Seguridad y Salud, la copia se entregará a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

2.14. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.

La cuadrilla de seguridad estará formada por un oficial y dos peones. El contratista adjudicatario, queda obligado a la formación de estas personas en las normas de seguridad que se incluyen dentro del plan, para garantizar que realicen su trabajo sin accidentes.

2.15. NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.

- Una vez al mes, la constructora extenderá la valoración que, en materia de seguridad, se hubiese realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Estudio de Seguridad y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad; esta valoración será visada y aprobada por

la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.
- Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este estudio, solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad e Higiene, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presupuesto, se definirán totalmente y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente precediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.
- En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiéndose obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Con los capítulos vistos en el Pliego de Condiciones queda establecida la Legislación referente a las condiciones de seguridad y salud en la realización de las obras. El Presupuesto de Seguridad y Salud queda recogido junto al resto de partidas del Presupuesto de la obra. Queda zanjado, por tanto, el pliego de condiciones correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud correspondiente al proyecto de Traslado y modernización de una almazara mediante sistema continuo en dos fases al término municipal de Jaén.

INGENIERO QUÍMICO INDUSTRIAL

EMILIO J. L. DE LA CASA GARCÍA
LINARES, JUNIO DE 2018.

PLANOS

PLIEGO DE CONDICIONES

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO C01 MAQUINARIA

E0001		UD	LAVADORA			
			LAVADORA DE ACEITUNA PARA 30 TM/H CON TROMMEL, DEPÓSITO METÁLICO DIVIDIDO EN TRES COMPARTIMENTOS Y EVACUADOR DE LODOS CON MOTORES QUE SUMASN 7.5 CV			
M0001	1,000	UD	LAVADORA	3.804,75	3.804,75	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	3.804,80	380,48	
O0001	6,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	87,42	
O0002	6,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	76,20	
O0003	3,000	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	158,31	
TOTAL PARTIDA.....						4.507,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

E0002		UD	DESPALILLADORA			
			DESPALILLADORA COMPUESTA DE UN MOTOR DE 1 CV Y UN MOTOR DE 0.75 CV			
M0002	1,000	UD	DESPALILLADORA	11.160,30	11.160,30	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	11.160,30	1.116,03	
O0001	6,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	87,42	
O0002	6,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	76,20	
O0003	3,000	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	158,31	
TOTAL PARTIDA.....						12.598,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

E0003		UD	LIMPIADORA			
			LIMPIADORA DE ACEITUNA PARA 35 TM/H CON ZARANDA Y VENTILADOR DE 9 CV Y CINTA SECADORA DE ACEITUNAS			
M0003	1,000	UD	LIMPIADORA	10.898,77	10.898,77	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	10.898,80	1.089,88	
O0001	6,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	87,42	
O0002	6,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	76,20	
O0003	3,000	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	158,31	
TOTAL PARTIDA.....						12.310,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL TRESCIENTOS DIEZ EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E0004		UD	TOLVA METÁLICA DE RECEPCIÓN			
			TOLVA METÁLICA EMPOTRADA PARA RECEPCIÓN DE 3X3 M Y PROFUNDIDAD DE 1.90 M CUBIERTA POR ENEREJADO PRACTICABLE			
M0004	1,000	UD	TOLVA DE RECEPCIÓN 3X3 M	2.167,62	2.167,62	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	2.167,60	216,76	
O0001	6,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	87,42	
O0002	6,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	76,20	
O0003	3,000	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	158,31	
TOTAL PARTIDA.....						2.706,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0005		UD	PESADORA AUTOMÁTICA			
			PESADORA AUTOMÁTICA DE ACEITUNA DE 500 KGS, CONTINUA ACCIONADA HIDRÁULICAMENTE CON IMPRESORA DE TICKETS E INDICADOR EXTERIOR DE PESO CON COMPRESOR DE AIRE DE 1.5 CV			
M0005	1,000	UD	PESADORA AUTOMÁTICA	12.281,88	12.281,88	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	12.281,90	1.228,19	
O0001	3,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	43,71	
O0002	3,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	38,10	
O0003	1,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	79,16	
TOTAL PARTIDA.....						13.671,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

E0006		UD	CINTA TRANSPORTADORA 17 M			
			CINTA TRANSPORTADORA DE 17 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 4.5 CV DE TOLVA A LIMPIADORA			
M0006	1,000	UD	CINTA TRANSPOTADORA 17 M	3.089,09	3.089,09	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	3.089,10	308,91	
O0001	2,500	H	OFICIAL 1ª	14,57	36,43	
O0002	2,500	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	31,75	
O0003	0,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	26,39	
TOTAL PARTIDA.....						3.492,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E0007		UD	CINTA TRANSPORTADORA 9 M			
			CINTA TRANSPORTADORA DE 9 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 2 CV DE LAVADORA A PESADORA			
M0007	1,000	UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 9 M	1.598,37	1.598,37	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	1.598,40	159,84	
O0001	2,500	H	OFICIAL 1ª	14,57	36,43	
O0002	2,500	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	31,75	
O0003	0,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	26,39	
TOTAL PARTIDA.....						1.852,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E0008		UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 18 M			
			CINTA TRANSPORTADORA DE 18 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 5.5 CV DE PESADORA HORIZONTAL A CINTA HORIZONTAL DE TRANSPORTE			
M0008	1,000	UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 18 M	3.275,44	3.275,44	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	3.275,40	327,54	
O0001	2,500	H	OFICIAL 1ª	14,57	36,43	
O0002	2,500	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	31,75	
O0003	0,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	26,39	
TOTAL PARTIDA.....						3.697,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0009		UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 12 M CINTA TRANSPORTADORA DE 12 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 3 CV DESDE SALIDA DE CINTAS PESADORAS A CINTAS INCLINADAS			
M0009	1,000	UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 12 M	2.157,39	2.157,39	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	2.157,40	215,74	
O0001	2,500	H	OFICIAL 1ª	14,57	36,43	
O0002	2,500	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	31,75	
O0003	0,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	26,39	
TOTAL PARTIDA.....						2.467,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

E0010		UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 25 M CINTA TRANSPORTADORA DE 25 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 6.5 CV DESDE SALIDA DE CINTAS A TOLVAS DE RECEPCIÓN AÉREAS			
M0010	1,000	UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 25 M	4.579,82	4.579,82	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	4.579,80	457,98	
O0001	2,500	H	OFICIAL 1ª	14,57	36,43	
O0002	2,500	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	31,75	
O0003	0,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	26,39	
TOTAL PARTIDA.....						5.132,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

E0011		UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 10 M CINTA TRANSPORTADORA DE 10 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 3 CV CON CARRO INVERSOR PARA REPARTO EN LAS 6 TOLVAS AÉREAS DE RECEPCIÓN			
M0011	1,000	UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 10 M	1.784,71	1.784,71	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	1.784,70	178,47	
O0001	2,500	H	OFICIAL 1ª	14,57	36,43	
O0002	2,500	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	31,75	
O0003	0,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	26,39	
TOTAL PARTIDA.....						2.057,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E0012		UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 5 M CINTA TRANSPORTADORA DE 5 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 1 CV PARA REPARTO EN LAS 2 TOLVAS DE RECEPCIÓN Y PARA VACIADO DE PIEDRAS			
M0012	1,000	UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 5 M	853,01	853,01	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	853,00	85,30	
O0001	2,500	H	OFICIAL 1ª	14,57	36,43	
O0002	2,500	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	31,75	
O0003	0,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	26,39	
TOTAL PARTIDA.....						1.032,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0013		UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 20 M			
			CINTA TRANSPORTADORA DE 20 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 5.5 CV PARA RECOGIDA DE PEIDRAS			
M0013	1,000	UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 20 M	3.648,12	3.648,12	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	3.648,10	364,81	
O0001	2,500	H	OFICIAL 1ª	14,57	36,43	
O0002	2,500	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	31,75	
O0003	0,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	26,39	
TOTAL PARTIDA.....						4.107,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CIENTO SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

E0014		UD	SOPORTE METÁLICO COMPACTO			
			SOPORTE METÁLICO COMPACTO PARA TOLVA			
M0014	1,000	UD	SOPORTE METÁLICO COMPACTO	1.635,12	1.635,12	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	1.635,10	163,51	
O0001	1,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	14,57	
O0002	1,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	12,70	
O0003	0,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	26,39	
TOTAL PARTIDA.....						1.852,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

E0015		UD	TOLVA AÉREA DE RECEPCIÓN			
			TOLVA EN CHAPA DE 4 MM CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: EN LA PARTE RECTA 5X5X5X2 M CON REFUERZO ANGULARES DE U DE 140, PARTE DE CONO DE 3.50 M CON REFUERZOS DE CHAPA PLEGADA DE 6 MM, CON UNA BOCA DE SALIDA DE 90X90, CON IPN DE APOYO DE 260 MM Y 4 COLUMNAS DE HEB. DE 160 Y UNA BANDEJA DOSIFICADORA CON VIBRADOR DE 1.5 CV			
M0015	1,000	UD	TOLVA AÉREA DE RECEPCIÓN	9.712,87	9.712,87	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	9.712,90	971,29	
O0001	48,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	699,36	
O0002	24,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	304,80	
O0003	8,000	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	422,16	
TOTAL PARTIDA.....						12.110,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E0016		UD	SINFÍN DE 6 M			
			TORNILLO SINFÍN DE 6 M ACCIONADO CON MOTOR DE 3 CV CADA 2 TOLVAS AÉREAS DE 25 CM DE DIÁMETRO Y PARA SALIDA DE HUESO A ALMACÉN DE ORUJILLO			
M0016	1,000	UD	SINFÍN DE 6 M	4.239,94	4.239,94	
T0001	2,000	UD	SOPORTE SINFÍN	85,50	171,00	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	4.410,90	441,09	
O0001	3,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	43,71	
O0002	3,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	38,10	
O0003	1,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	79,16	
TOTAL PARTIDA.....						5.013,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRECE EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0017		UD	SINFÍN DE 15 M			
			TORNILLO SINFÍN DE 15 M ACCIONADO CON MOTOR DE 4 CV PARA REPARTO A MOLINOS DESDE TOLVAS DE 25 CM DE DIÁMETRO			
M0017	1,000	UD	SINFÍN DE 15M	7.674,29	7.674,29	
T0001	4,000	UD	SOPORTE SINFÍN	85,50	342,00	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	8.016,30	801,63	
O0001	3,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	43,71	
O0002	3,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	38,10	
O0003	1,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	79,16	
TOTAL PARTIDA.....						8.978,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E0018		UD	SINFÍN DE 1.5 M			
			TORNILLO SINFÍN DE 15 M ACCIONADO CON MOTOR DE 2 CV PARA REPARTO A MOLINOS ENTRE SINFINES DE TOLVAS Y MOLINOS DE 25 CM DE DIÁMETRO			
M0018	1,000	UD	SINFÍN DE 1.5 M	1.061,68	1.061,68	
T0001	2,000	UD	SOPORTE SINFÍN	85,50	171,00	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	1.232,70	123,27	
O0001	3,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	43,71	
O0002	3,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	38,10	
O0003	1,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	79,16	
TOTAL PARTIDA.....						1.516,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

E0019		UD	SINFÍN DE 2 M			
			TORNILLO SINFÍN DE 2 M ACCIONADO CON MOTOR DE 2 CV PARA REPARTO ENTRE MOLINOS Y ELEVADORES DE MASA Y 25 CM DE DIÁMETRO			
M0019	1,000	UD	SINFÍN DE 2 M	1.527,53	1.527,53	
T0001	2,000	UD	SOPORTE SINFÍN	85,50	171,00	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	1.698,50	169,85	
O0001	3,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	43,71	
O0002	3,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	38,10	
O0003	1,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	79,16	
TOTAL PARTIDA.....						2.029,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

E0020		UD	SINFÍN ELEVADOR DE 12 M			
			TORNILLO SINFÍN DE 12 M ACCIONADO CON MOTOR DE 15 CV Y 40 CM DE DIÁMETRO PARA DESCARGA DE ORUJO A CAMIÓN			
M0020	1,000	UD	SINFÍN ELEVADOR DE 12 M	6.527,68	6.527,68	
T0001	2,000	UD	SOPORTE SINFÍN	85,50	171,00	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	6.698,70	669,87	
O0001	3,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	43,71	
O0002	3,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	38,10	
O0003	1,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	79,16	
TOTAL PARTIDA.....						7.529,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0021		UD	SINFÍN DE 21.5 M			
			TORNILLO SINFÍN DE 21.5 M ACCIONADO CON MOTOR DE 5.5 CV PARA SALIDA DE ORUJO DE DOS FASES DE DECÁTER Y 25 CM DE DIÁMETRO			
M0021	1,000	UD	SINFÍN DE 21.5 M	10.711,65	10.711,65	
T0001	4,000	UD	SOPORTE SINFÍN	85,50	342,00	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	11.053,70	1.105,37	
O0001	3,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	43,71	
O0002	3,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	38,10	
O0003	1,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	79,16	
TOTAL PARTIDA.....						12.319,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E0022		UD	SINFÍN DE 10 M			
			TORNILLO SINFÍN DE 10 M ACCIONADO CON MOTOR DE 3 CV PARA SALIDA DE HUESO DESDE ALMACÉN DE ORUJILLO A CARGA DE VEHÍCULOS			
M0022	1,000	UD	SINFÍN DE 10 M	6.372,39	6.372,39	
T0001	2,000	UD	SOPORTE SINFÍN	85,50	171,00	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	6.543,40	654,34	
O0001	3,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	43,71	
O0002	3,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	38,10	
O0003	1,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	79,16	
TOTAL PARTIDA.....						7.358,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

E0023		UD	SINFÍN DE 6.5 M			
			TORNILLO SINFÍN DE 6.5 M ACCIONADO CON MOTOR DE 3 CV PARA TRANSPORTE DE HUESO DE ALMACÉN A TOLVA DE RECEPCIÓN DE CALDERA Y 25 CM DE DIÁMETRO			
M0023	1,000	UD	SINFÍN DE 6.5 M	4.043,13	4.043,13	
T0001	2,000	UD	SOPORTE SINFÍN	85,50	171,00	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	4.214,10	421,41	
O0001	3,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	43,71	
O0002	3,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	38,10	
O0003	1,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	79,16	
TOTAL PARTIDA.....						4.796,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

E0024		UD	SINFÍN DE 3.5 M			
			TORNILLO SINFÍN DE 3.5 M ACCIONADO CON MOTOR DE 2 CV PARA TRANSPORTE ENTRE ALMACÉN DE HUESO Y SALA DE CALDERA Y 25 CM DE DIÁMETRO			
M0024	1,000	UD	SINFÍN DE 3.5 M	2.055,50	2.055,50	
T0001	2,000	UD	SOPORTE SINFÍN	85,50	171,00	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	2.226,50	222,65	
O0001	3,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	43,71	
O0002	3,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	38,10	
O0003	1,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	79,16	
TOTAL PARTIDA.....						2.610,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS DIEZ EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0025		UD	DESHUESADORA			
			DESHUESADORA DE 40 CV PARA SEPARACIÓN DEL HUESO DEL ALPEORUJO CON UN MOTORREDUCTOR DE 0.75 CV			
M0025	1,000	UD	DESHUESADORA	11.174,83	11.174,83	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	11.174,80	1.117,48	
O0001	0,500	H	OFICIAL 1ª	14,57	7,29	
TOTAL PARTIDA.....						12.299,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

E0026		UD	LÍNEA DE EXTRACCIÓN DE 100 TM/H			
			LÍNEA DE EXTRACCIÓN DE 100 TM/H COMPUESTA POR:			
			MOLINO TRIRURADOR DE ACEITUNA			
			ELEVADOR DE MASA			
			BATIDORA DE TRES CUERPOS DE BATIDO DE 6800 KG CON MOTOBOMBA PARA AGUA			
			DE CONSUMO Y BOMBA DE ARRASTRE PARA CALEFACCIÓN			
			BOMBA MONO PARA MASA			
			DECANTADOR CENTRÍFUGO HORIZONTAL			
			TAMIZ VIBRADOR			
			BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE ACEITE A LA CENTRÍFUGA VERTICAL			
			CENTRÍFUGA VERTICAL TIPO P-6000			
			DEPÓSITO RECEPTOR DE ACEITE DE ACERO INOXIDABLE DE DOS SENOS			
			CUADRO ELÉCTRECTRICO Y ELEMENTOS AUXILIARES			
M0026	1,000	UD	LÍNEA DE EXTRACCIÓN DE 100 TM/H	253.767,26	253.767,26	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	253.767,30	25.376,73	
O0001	80,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	1.165,60	
TOTAL PARTIDA.....						280.309,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E0027		UD	DEPÓSITO DE ACERO INOX DE 50 TM			
			DEPÓSITO PARA 50 TM/UD DE ACERO INOX. AISI-304 Y DIMENSIONES DE 3.5 M DE DIÁMETRO Y ALTURA 5.5 M PARA 1.5 MILLONES DE KGS DE CAEITE CON LOS SIGUIENTES ACCESORIOS:			
			FONDO PLANO INCLINADO AL 5% VÁLVULA DE DESAIRE			
			TRES GRIFOS SACAMUESTRAS			
			UN EQUIPO DE NIVEL COMPLETO			
			UNA PUERTA ELÍPTICA OVALADA			
			DOS VÁLVULAS MARIPOSA PARA DESCARGA TOTAL Y PARCIAL			
			SOPORTE DE ACERO INOX. PARA ENGANCHE DE ESCALERA			
			PUERTA SUPERIOR DE INSPECCIÓN			
			EQUIPO DE LIMPIEZA DE BOLA FIJA			
M0027	1,000	UD	DEPÓSITO DE ACERO INOX DE 50 TM	5.864,14	5.864,14	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	5.864,10	586,41	
O0001	4,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	58,28	
O0002	4,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	50,80	
O0003	0,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	26,39	
TOTAL PARTIDA.....						6.586,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0028		UD	DEPÓSITO DE ACERO INOX DE 25 TM			
			DEPOSITO DE CAERO INOXIDABLE DE 25.000 KG DE CAPACIDAD CADA UNO INTERONE- XIONADO CON LOS DEMÁS Y DE ÉSTOS A BODEGA			
M0028	1,000	UD	DEPÓSITO DE ACERO INOX DE 25 TM	17.739,30	17.739,30	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	17.739,30	1.773,93	
O0001	2,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	29,14	
O0003	0,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	26,39	
O0004	2,000	H	AYUDANTE	12,88	25,76	
TOTAL PARTIDA.....						19.594,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

E0029		UD	DEPÓSITO DE RESINA EPOXI			
			DEPÓSITO METÁLICO REVESTIDO DE RESINA EPOXI DE 12.5 TM/UD EN SALA DE JAMI- LERS			
M0029	1,000	UD	DEPÓSITO DE RESINA EPOXI	3.165,54	3.165,54	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	3.165,50	316,55	
O0001	2,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	29,14	
O0003	0,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	26,39	
O0004	2,000	H	AYUDANTE	12,88	25,76	
TOTAL PARTIDA.....						3.563,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

E0030		UD	PUENTE GRÚA DE 2.5 TM			
			PUENTE GRÚA DE 2.5 TM EN NANVE DE MOLTURACIÓN COMPUESTO DE 4 MOTORES CON UNA POTENCIA DE 10 CV			
M0030	1,000	UD	PUENTE GRÚA DE 2.5 TM	12.334,27	12.334,27	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	12.334,30	1.233,43	
A0002	96,000	H	CUADRI. FO. OF. 1ª Y AYUDANTE	27,70	2.659,20	
TOTAL PARTIDA.....						16.226,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

E0031		UD	SINFÍN DE 10.25 M			
			TORNILLO SINFÍN DE 10.25 M ACCIONADO CON MOTOR DE 3 CV DE DESHUESADORA A SILO DE ALPEORUJO Y VICEVERSA			
M0031	1,000	UD	SINFÍN DE 10.25 M	6.527,68	6.527,68	
T0001	2,000	UD	SOPORTE SINFÍN	85,50	171,00	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	6.698,70	669,87	
O0001	3,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	43,71	
O0002	3,000	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	38,10	
O0003	1,500	H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	79,16	
TOTAL PARTIDA.....						7.529,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0032		UD	BÁSCULA DE 50 TM			
			BÁSCULA DE 50 TM ELECTRÓNICA DE 6 CÉLULAS DE CARGA CONECTADA A VISOR ELECTRÓNICO EN OFICINA CON PLATAFORMA METÁLICA DE 14X3 CON IMPRESOR DE TICKET			
M0032	1,000	UD	BÁSCULA DE 50 TM	22.183,69	22.183,69	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	22.183,70	2.218,37	
O0001	8,000	H	OFICIAL 1ª	14,57	116,56	
O0004	8,000	H	AYUDANTE	12,88	103,04	
TOTAL PARTIDA.....						24.621,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO MIL SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E0033		UD	BOMBA DE ACEITE DE 1 CV			
			BOMBA DE ACEITE PARA TRASIEGO DE 1 CV FIJA			
M0033	1,000	UD	BOMBA DE ACEITE DE 1 CV	1.512,84	1.512,84	
A0002	2,500	H	CUADRI. FO. OF. 1ª Y AYUDANTE	27,70	69,25	
T0002	50,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	29,50	
T0003	40,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	12,00	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	1.623,60	97,42	
TOTAL PARTIDA.....						1.721,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS con UN CÉNTIMOS

E0034		UD	BOMBA DE ACEITE DE 2 CV			
			BOMBA DE ACEITE PARA TRASIEGO DE 2 CV PORTÁTIL			
M0034	1,000	UD	BOMBA DE ACEITE DE 2 CV	3.124,40	3.124,40	
A0002	2,500	H	CUADRI. FO. OF. 1ª Y AYUDANTE	27,70	69,25	
T0002	50,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	29,50	
T0003	40,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	12,00	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	3.235,20	194,11	
TOTAL PARTIDA.....						3.429,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

E0035		UD	BOMBA DE ELEVACIÓN DE 2 CV			
			BOMBA DE 2 CV PARA ELEVACIÓN DE AGUAS RESIDUALES			
M0035	1,000	UD	BOMBA DE ELEVACIÓN DE 2 CV	1.351,70	1.351,70	
A0002	2,500	H	CUADRI. FO. OF. 1ª Y AYUDANTE	27,70	69,25	
T0002	50,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	29,50	
T0003	40,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	12,00	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	1.462,50	87,75	
TOTAL PARTIDA.....						1.550,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO C02 CALEFACCIÓN

E0036	UD	CALDERA 650.000 KCAL/H				
		CALDERA DE 650.000 KCAL/H FORMADA POR:				
		CALDERA DE 650.000 KCAL/H DE ORUJILLO-HUESO				
		1 VENTILADOR DE 0.5 CV CON TURBINA CENTRÍFUGA				
		1 CUADRO DE REGULACIÓN AUTOMÁTICO				
		2 BOMBAS DE CIRCULACIÓN DE AGUA CALIENTE DE 0.5 CV/UD				
		1 QUEMADOR GASOLEO 390000-867000 KCAL/H, R=0.85, 110-0 MM.C.A. DE 1 CV CON				
		ESPIRAL DE ALIMENTACIÓN Y MOTORREDUCTOR				
M0036	1,000 UD	CALDERA 650.000 KCAL/H	16.724,78	16.724,78		
A0001	6,000 H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	160,74		
A0002	35,000 H	CUADRI. FO. OF. 1ª Y AYUDANTE	27,70	969,50		
M0037	1,000 UD	QUEMADOR GASOLEO 390000-867000 KC	3.086,57	3.086,57		
T0002	500,000 UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	295,00		
T0003	125,000 UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	37,50		
%6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	21.274,10	1.276,45		
TOTAL PARTIDA.....					22.550,54	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E0037	M	CHIMENEA 400 MM ALUM.-AC.INOX.				
		M DE CHIMENEA DE 400 MM. (16") DE DIÁMETRO, CONSTRUIDA CON DOBLE PARED DE				
		CHAPA, LA INTERIOR DE ACERO INOXIDABLE Y LA EXTERIOR DE ALUMINIO, CON AIS-				
		LAMIENTO INTERMEDIO, CUMPLIENDO LAS CONDICIONES SEÑALADAS, PARA PÉRD-				
		DAS DE CALOR EN CHIMENEA EN IT.IC.08.2.2., P.P. DE CODOS, DERIVACIONES, ABRA-				
		ZADERAS DE UNIÓN Y SUJECCIÓN Y ADAPTADORES, INCLUSO CONEXIÓN A CALDE-				
		RA, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, INSTALADAS/IT.IC. MEDIDA LA LONGITUD				
		EJECUTADA				
A0001	0,250 H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	6,70		
A0002	0,800 H	CUADRI. FO. OF. 1ª Y AYUDANTE	27,70	22,16		
T0006	1,000 M	CHIMENEA DOBLE PARED ALU. AC. INOX	590,66	590,66		
T0002	70,000 UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	41,30		
T0003	30,000 UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	9,00		
%6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	669,80	40,19		
TOTAL PARTIDA.....					710,01	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS

E0038	UD	TRAMO DE TOMA DE MUESTRA CHIMENEA				
		TRAMO DE TOMA DE MUESTRAS DE 90 CM DE LONGITUD EN CHIMENEA DE 400 MM				
		(16") DE DIÁMETRO, CON COMPUERTA Y ORIFICIO REALIZADO CON DOBLE PARED DE				
		CHAPA, LA INTERIOR DE ACERO INOXIDABLE Y LA EXTERIOR DE ALUMINIO, CON AIS-				
		LAMIENTO INTERMEDIO CUMPLINEDO LAS CONDICIONES SEÑALADAS, PARA PÉRD-				
		DAS DE CALOR EN CHIMENEAS, EN IT. IC. 08.2.2., P.P. DE ABRAZADERAS DE UNIÓN,				
		INCLUSO MONTAJE, INSTALADOS/IT.IC. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA				
A0002	1,200 H	CUADRI. FO. OF. 1ª Y AYUDANTE	27,70	33,24		
M0038	1,000 UD	TRAMO TOMA DE MUESTRA CHIMENEA DOBLE PARED	170,74	170,74		
T0002	15,000 UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	8,85		
T0003	10,000 UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	3,00		
%6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	215,80	12,95		
TOTAL PARTIDA.....					228,78	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0039		UD	VASO DE EXPANSIÓN DE 600 LITROS VASO DE EXPANSIÓN ABIERTO PARA INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE, DE 600 L DE CAPACIDAD, CONSTRUIDO EN CHAPA DE ACERO ELECTROSOLDADA, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, HOMOLOGADO POR M.I., CONSTRUIDO E INSTALADO SEGÚN IT.IC. Y NTE/ICR-15. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA			
M0039	1,000	UD	VASO DE EXPANSIÓN ABIERTO DE ACERO	1.199,13	1.199,13	
A0001	0,800	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	21,43	
A0002	2,000	H	CUADRI. FO. OF. 1ª Y AYUDANTE	27,70	55,40	
T0002	40,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	23,60	
T0003	20,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	6,00	
TOTAL PARTIDA.....						1.305,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E0040		UD	BOMBA DE RECIRCULACIÓN 3000 L/H BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA CALIENTE EN CIRCUITO CERRADO, PARA UN CAUDAL DE 3000 L/H Y UNA PRESIÓN DE HASTA 4.0 M.C.A., CON SELECTOR DE VELOCIDAD Y GUARDAMOTOR, INCLUSO RACORES, PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE, INSTALADO SEGÚN IT.IC. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA			
M0040	1,000	UD	BOMBA RECIRCULACIÓN 3000 L/H	233,93	233,93	
A0002	0,700	H	CUADRI. FO. OF. 1ª Y AYUDANTE	27,70	19,39	
T0002	15,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	8,85	
T0003	5,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	1,50	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	263,70	15,82	
TOTAL PARTIDA.....						279,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E0041		UD	RADIADOR P ALT 800 LONG 1500 RADIADOR DE PANEL DE ACERO SIMPLE P, ALTURA 800 Y LONGITUD 1500, DE 1458 KCAL/H DE EMISIÓN			
M0041	1,000	UD	RADIADOR P ALT 800 LONG 1500	69,31	69,31	
O0009	1,500	UD	OF 1ª CALEFACTOR	15,82	23,73	
A0001	0,500	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	13,40	
T0004	1,000	UD	LLAVE REGULADOR RADIADOR	9,08	9,08	
T0005	1,000	UD	PURGADOR MANUAL	0,33	0,33	
T0002	14,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	8,26	
T0003	2,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	
TOTAL PARTIDA.....						124,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0042		UD	RADIADOR PccP 800 LONG 2100			
			RADIADOR DE PANEL DE ACERO DOBLE CONVECTOR PccP, ALTURA 800 Y LONGITUD 2100, DE 5637 KCAL/H DE EMISIÓN			
M0042	1,000	UD	RADIADOR PccP ALT 800 LONG 2100	280,92	280,92	
O0009	1,500	UD	OF 1ª CALEFACTOR	15,82	23,73	
A0001	0,500	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	13,40	
T0004	1,000	UD	LLAVE REGULADOR RADIADOR	9,08	9,08	
T0005	1,000	UD	PURGADOR MANUAL	0,33	0,33	
T0002	14,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	8,26	
T0003	2,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	

TOTAL PARTIDA..... 336,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

E0043		UD	RADIADOR P ALT 800 LONG 1050			
			RADIADOR DE PANEL DE ACERO SIMPLE, ALTURA 800 Y LONGITUD 1050, DE 1020 KCAL/H DE EMISIÓN			
M0043	1,000	UD	RADIADOR P ALT 800 LONG 1050	48,48	48,48	
O0009	1,500	UD	OF 1ª CALEFACTOR	15,82	23,73	
A0001	0,500	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	13,40	
T0004	1,000	UD	LLAVE REGULADOR RADIADOR	9,08	9,08	
T0005	1,000	UD	PURGADOR MANUAL	0,33	0,33	
T0002	14,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	8,26	
T0003	2,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	

TOTAL PARTIDA..... 103,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E0044		UD	RADIADOR PccP 800 LONG 3000			
			RADIADOR DE PANEL DE ACERO DOBLE CONVECTOR PccP, ALTURA 800 Y LONGITUD 3000, DE 8052 KCAL/H DE EMISIÓN			
M0044	1,000	UD	RADIADOR PccP 800 LONG 3000	401,25	401,25	
O0009	1,500	UD	OF 1ª CALEFACTOR	15,82	23,73	
A0001	0,500	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	13,40	
T0004	1,000	UD	LLAVE REGULADOR RADIADOR	9,08	9,08	
T0005	1,000	UD	PURGADOR MANUAL	0,33	0,33	
T0002	14,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	8,26	
T0003	2,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	

TOTAL PARTIDA..... 456,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0045		UD	RADIADOR Pc ALT 800 LONG 1650			
			RADIADOR DE PANEL DE ACERO SIMPLE CONVECTOR Pc, ALTURA 800 Y LONGITUD 1650, DE 2529 KCAL/H DE EMISIÓN			
M0045	1,000	UD	RADIADOR Pc ALT 800 LONG 1650	115,17	115,17	
O0009	1,500	UD	OF 1ª CALEFACTOR	15,82	23,73	
A0001	0,500	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	13,40	
T0004	1,000	UD	LLAVE REGULADOR RADIADOR	9,08	9,08	
T0005	1,000	UD	PURGADOR MANUAL	0,33	0,33	
T0002	14,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	8,26	
T0003	2,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	

TOTAL PARTIDA..... 170,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E0046		UD	RADIADOR PccP 800 LONG 1350			
			RADIADOR DE PANEL DE ACERO DOBLE CONVECTOR Pc, ALTURA 800 Y LONGITUD 1350, DE 3623 KCAL/H DE EMISIÓN			
M0046	1,000	UD	RADIADOR PccP 800 LONG 1350	180,97	180,97	
O0009	1,500	UD	OF 1ª CALEFACTOR	15,82	23,73	
A0001	0,500	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	13,40	
T0004	1,000	UD	LLAVE REGULADOR RADIADOR	9,08	9,08	
T0005	1,000	UD	PURGADOR MANUAL	0,33	0,33	
T0002	14,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	8,26	
T0003	2,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	

TOTAL PARTIDA..... 236,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

E0047		UD	RADIADOR P ALT 800 LONG 1650			
			RADIADOR DE PANEL DE ACERO SIMPLE P, ALTURA 800 Y LONGITUD 1650, DE 1603 KCAL/H DE EMISIÓN			
M0047	1,000	UD	RADIADOR P ALT 800 LONG 1650	76,27	76,27	
O0009	1,500	UD	OF 1ª CALEFACTOR	15,82	23,73	
A0001	0,500	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	13,40	
T0004	1,000	UD	LLAVE REGULADOR RADIADOR	9,08	9,08	
T0005	1,000	UD	PURGADOR MANUAL	0,33	0,33	
T0002	14,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	8,26	
T0003	2,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	

TOTAL PARTIDA..... 131,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0048		UD	RADIADOR PccP 800 LONG 750			
			RADIADOR DE PANEL DE ACERO DOBLE CONVECTOR PccP, ALTURA 800 Y LONGITUD 750, DE 2013 KCAL/H DE EMISIÓN			
M0048	1,000	UD	RADIADOR PccP 800 LONG 750	100,43	100,43	
O0009	1,500	UD	OF 1ª CALEFACTOR	15,82	23,73	
A0001	0,500	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	13,40	
T0004	1,000	UD	LLAVE REGULADOR RADIADOR	9,08	9,08	
T0005	1,000	UD	PURGADOR MANUAL	0,33	0,33	
T0002	14,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	8,26	
T0003	2,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	

TOTAL PARTIDA..... 155,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

E0049		UD	AEROTERMO 37700 KCAL/H			
			AEROTERMO HELICOIDAL CON PROYECCIÓN DE AIRE, DE CARCASA DESMONTABLE EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA, CON ELECTROVENTILADOR HELICOIDAL Y MOTOR ELÉCTRICO			
M0049	1,000	UD	AEROTERMO 37700 KCAL/H	987,25	987,25	
%10	10,000	%	ACCESORIOS Y MATERIAL	987,30	98,73	
O0009	1,500	UD	OF 1ª CALEFACTOR	15,82	23,73	

TOTAL PARTIDA..... 1.109,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

E0050		UD	INTERCAMBIADOR DE CALOR 4.1 M3/H			
			INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS PARA PASAR 1.6 M3/H DE 10 A 60 °C Y 4.1 M3/H DE 90 A 70 °C, FORMADO POR BASTIDOR DE ACERO ESMALTADO CON PLACA MÓVIL, PLACA FIJA CONTENIENDO 4 MANGUITOS DE ACERO INOXIDABLE, 11 PLACAS INTERMEDIAS DE 0.6 M2 DE ACERO INOXIDABLE CON JUNTAS DE CAUCHO BUTILO			
M0050	1,000	UD	INTERCAMBIADOR DE CALOR 4.1 M3/H	566,41	566,41	
A0001	0,200	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	5,36	
A0002	3,000	H	CUADRI. FO. OF. 1ª Y AYUDANTE	27,70	83,10	
T0002	20,000	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	11,80	
T0003	10,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	3,00	

TOTAL PARTIDA..... 669,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E0051		M	ACERO GALVANIZADO 1/2" DIÁMETRO			
			M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1/2", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
T0007	1,010	M	ACERO GALVANIZADO 1/2" DIÁMETRO	6,13	6,19	
O0010	0,110	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	1,74	
A0001	0,048	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,29	
T0002	1,800	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,06	
T0003	0,800	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,24	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	10,50	0,63	

TOTAL PARTIDA..... 11,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0052	M		ACERO GALVANIZADO 3/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 3/4", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
T0008	1,010	M	ACERO GALVANIZADO 3/4" DIÁMETRO	6,80	6,87	
O0010	0,120	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	1,90	
A0001	0,048	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,29	
T0002	1,800	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,06	
T0003	0,800	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,24	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	11,40	0,68	

TOTAL PARTIDA..... 12,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

E0053	M		ACERO GALVANIZADO 1" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
T0009	1,010	M	ACERO GALVANIZADO 1" DIÁMETRO	9,59	9,69	
O0010	0,120	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	1,90	
A0001	0,048	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,29	
T0002	1,800	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,06	
T0003	0,800	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,24	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	14,20	0,85	

TOTAL PARTIDA..... 15,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TRES CÉNTIMOS

E0054	M		ACRO GALVANIZADO 1-1/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1-1/4", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
T0010	1,010		ACRO GALVANIZADO 1-1/4" DIÁMETRO	12,74	12,87	
O0010	0,120	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	1,90	
A0001	0,060	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,61	
T0002	2,200	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,30	
T0003	1,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	18,00	1,08	

TOTAL PARTIDA..... 19,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

E0056	M		ACERO GALVANIZADO 2" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 2", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
T0012	1,010	M	ACERO GALVANIZADO 2" DIÁMETRO	18,63	18,82	
O0010	0,150	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	2,37	
A0001	0,072	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,93	
T0002	2,300	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,36	
T0003	1,200	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,36	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	24,80	1,49	

TOTAL PARTIDA..... 26,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0058	M		ACERO GALVANIZADO 3/8" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 3/8", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
T0014	1,010	M	ACERO GALVANIZADO 3/8" DIÁMETRO	4,84	4,89	
O0010	0,110	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	1,74	
A0001	0,048	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,29	
T0002	1,800	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,06	
T0003	0,800	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,24	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	9,20	0,55	
TOTAL PARTIDA.....						9,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E0059	M		ACERO GALVANIZADO 2-1/2" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 2-1/2", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
T0015	1,010	M	ACERO GALVANIZADO 2-1/2" DIÁMETRO	0,00	0,00	
O0010	0,150	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	2,37	
A0001	0,072	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,93	
T0002	2,300	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,36	
T0003	1,200	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,36	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	6,00	0,36	
TOTAL PARTIDA.....						6,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

CAPÍTULO C03 TUBERÍAS Y CONDUCCIONES

E0057	M		ACERO GALVANIZADO 1/8" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1/8", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
T0013	1,010	M	ACERO GALVANIZADO 1/8" DIÁMETRO	1,70	1,72	
O0010	0,110	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	1,74	
A0001	0,048	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,29	
T0002	1,800	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,06	
T0003	0,800	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,24	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	6,10	0,37	
TOTAL PARTIDA.....						6,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

E0058	M		ACERO GALVANIZADO 3/8" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 3/8", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
T0014	1,010	M	ACERO GALVANIZADO 3/8" DIÁMETRO	4,84	4,89	
O0010	0,110	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	1,74	
A0001	0,048	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,29	
T0002	1,800	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,06	
T0003	0,800	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,24	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	9,20	0,55	
TOTAL PARTIDA.....						9,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E0051	M		ACERO GALVANIZADO 1/2" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1/2", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
T0007	1,010	M	ACERO GALVANIZADO 1/2" DIÁMETRO	6,13	6,19	
O0010	0,110	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	1,74	
A0001	0,048	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,29	
T0002	1,800	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,06	
T0003	0,800	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,24	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	10,50	0,63	
TOTAL PARTIDA.....						11,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0052	M		ACERO GALVANIZADO 3/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 3/4", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
T0008	1,010	M	ACERO GALVANIZADO 3/4" DIÁMETRO	6,80	6,87	
O0010	0,120	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	1,90	
A0001	0,048	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,29	
T0002	1,800	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,06	
T0003	0,800	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,24	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	11,40	0,68	

TOTAL PARTIDA..... 12,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

E0060	M		ACERO GALVANIZADO 1/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1/4", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
T0016	1,010	M	ACERO GALVANIZADO 1/4" DIÁMETRO	4,23	4,27	
O0010	0,110	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	1,74	
A0001	0,048	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,29	
T0002	1,800	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,06	
T0003	0,800	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,24	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	8,60	0,52	

TOTAL PARTIDA..... 9,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

E0053	M		ACERO GALVANIZADO 1" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA			
T0009	1,010	M	ACERO GALVANIZADO 1" DIÁMETRO	9,59	9,69	
O0010	0,120	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	1,90	
A0001	0,048	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,29	
T0002	1,800	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,06	
T0003	0,800	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,24	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	14,20	0,85	

TOTAL PARTIDA..... 15,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TRES CÉNTIMOS

E0061	M		CANALIZACIÓN PVC 1/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC PARA DESAGÜE, FORMADA POR TUBO DE PVC DE 1/4", INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA			
T0017	1,010	M	CANALIZACIÓN PVC 1/4" DIÁMETRO	0,19	0,19	
A0003	0,130	H	CUADRILLA ALBAÑILE. OF. 1ª Y PEÓN ESP.	27,76	3,61	
O0010	0,220	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	3,48	
T0002	1,600	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	0,94	
T0003	1,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	8,50	0,51	

TOTAL PARTIDA..... 9,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0062		M	CANALIZACIÓN PVC 1/2" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC PARA DESAGÜE, FORMADA POR TUBO DE PVC DE 1/2", INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA			
T0018	1,010	M	CANALIZACIÓN PVC 1/2" DIÁMETRO	0,37	0,37	
A0003	0,130	H	CUADRILLA ALBAÑILE. OF. 1ª Y PEÓN ESP.	27,76	3,61	
O0010	0,220	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	3,48	
T0002	1,600	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	0,94	
T0003	1,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	8,70	0,52	

TOTAL PARTIDA..... 9,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

E0063		M	CANALIZACIÓN PVC 3/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC PARA DESAGÜE, FORMADA POR TUBO DE PVC DE 3/4", INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA			
T0019	1,010	M	CANALIZACIÓN PVC 3/4" DIÁMETRO	0,56	0,57	
A0003	0,130	H	CUADRILLA ALBAÑILE. OF. 1ª Y PEÓN ESP.	27,76	3,61	
O0010	0,220	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	3,48	
T0002	1,600	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	0,94	
T0003	1,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	8,90	0,53	

TOTAL PARTIDA..... 9,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

E0064		M	CANALIZACIÓN PVC 1-1/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC PARA DESAGÜE, FORMADA POR TUBO DE PVC DE 1-1/4", INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA			
T0020	1,010	M	CANALIZACIÓN PVC 1-1/4" DIÁMETRO	1,43	1,44	
A0003	0,130	H	CUADRILLA ALBAÑILE. OF. 1ª Y PEÓN ESP.	27,76	3,61	
O0010	0,220	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	3,48	
T0002	1,600	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	0,94	
T0003	1,000	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	9,80	0,59	

TOTAL PARTIDA..... 10,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

E0065		M	ACERO INOXIDABLE NWDN20 TUBERÍA ACERO INOXIDABLE 304 ACABADO BA, DE NWDN 20, PARA INDUSTRIA ALIMENTARIA			
T0021	1,010	M	ACERO INOXIDABLE NWDN20	8,51	8,60	
O0010	0,120	H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	1,90	
A0001	0,048	H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1,29	
T0002	1,800	UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	1,06	
T0003	0,800	UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,24	
%6	6,000	%	MEDIOS AUXILIARES	13,10	0,79	

TOTAL PARTIDA..... 13,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%13		%	ACCESORIOS Y VALVULERÍA			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....			13,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C04 OBRA CIVIL						
OC0001		UD	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
			PARTIDA COMPUESTA DE EXCAVACIÓN, DE ZANJAS, POZOS, RELLENO DE TIERRAS Y DEMÁS			
AUX0001	7.483,960	M2	M. TIERRAS POR M2 DE PARCELA	5,81	43.481,81	
TOTAL PARTIDA.....						43.481,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS						
OC0002		UD	CIMENTACIONES			
			PARTIDA DE CIMENTACIÓN QUE INCLUYE HORMIGONES Y DEMÁS ELEMENTOS			
AUX0002	2.384,228	M2	CIMENTAC. POR M2 ÚTIL DE PARCELA	54,62	130.226,53	
TOTAL PARTIDA.....						130.226,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA MIL DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
OC0003		UD	REDES DE SANEAMIENTO			
			PARTIDA DE SANEAMIENTO QUE INCLYE TUBERÍA DE PVC, BAJANTES, ARQUETAS, POZO DE REGISTRO, TUBO DE DRENAJE, CANAL DE DESAGÜE DE HORMIGÓN Y DEMÁS ELEMENTOS			
AUX0003	2.384,228	M2	SANEAMIENTO POR M2 ÚTIL DE PARCELA	8,32	19.836,78	
TOTAL PARTIDA.....						19.836,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
OC0004		UD	ESTRUCTURA			
			PARTIDA DE ESTRUCTURA QUE INCLUYE LOS FORJADOS, HORMIGÓN ARAMADO, PANELES DE CERRAMIENTO, PLACAS DE FORJADO Y DEMÁS ELEMENTOS			
AUX0004	2.384,228	M2	ESTRUCT. POR M2 ÚTIL DE PARCELA	34,33	81.850,55	
TOTAL PARTIDA.....						81.850,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
OC0005		UD	CUBIERTAS			
			PARTIDA DE CUBIERTAS QUE INCLUYE CUBIERTA DE CHAPA DE ACERO, CANALONES, CUBIERTA DE TEJA Y DEMÁS			
AUX0005	2.384,778	M2	CUBIERTAS POR M2 ÚTIL DE PARCELA	16,80	40.064,27	
TOTAL PARTIDA.....						40.064,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS						
OC0006		UD	ALBAÑILERÍA			
			PARTIDA DE ALBAÑILERÍA QUE INCLUYE FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN, TABICÓN DE LADRILLO, BARANDILLA METÁLICA, TABICADO DE VIGAS, ARQUETA DE REGISTRO Y DEMÁS ELEMENTOS			
AUX0006	2.384,228	M2	ALBAÑIL. POR M2 ÚTIL DE PARCELA	21,08	50.259,53	
TOTAL PARTIDA.....						50.259,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OC0007		UD	REVESTIMIENTOS			
			PARTIDA DE REVESTIMIENTOS QUE INCLUYE GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO, ENFOSCADO, FALSO TECHO DE ESCAYOLA Y ALUMINIO Y DEMÁS ELEMENTOS			
AUX0007	2.384,228	M2	EVESTIM. POR M2 ÚTIL DE PARCELA	20,74	49.448,89	
TOTAL PARTIDA.....						49.448,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

OC0008		UD	PAVIMENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS			
			PARTIDA DE PAVIMENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS QUE INCLUYEN SOLADO DE GRES, ALICATADO DE AZULEJO, SOLERA DE HORMIGÓN Y DEMÁS PARTIDAS			
AUX0008	2.384,228	M2	PAVIMENTO POR M2 ÚTIL DE PARCELA	59,79	142.552,99	
TOTAL PARTIDA.....						142.552,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

OC0009		UD	CARPINTERÍA DE MADERA			
			PARTIDA DE CARPINTERÍA QUE INCLUYE PUERTA DE PASO CIEGA NORMALIZADA, TAPAJUNTAS, HERRAJES Y DMÁS ELEMENTOS			
AUX0009	7,000	UD	CARP.MADERA POR PUERTA DE OFICINA	103,94	727,58	
TOTAL PARTIDA.....						727,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

OC0010		UD	CARPINTERÍA METÁLICA			
			PARTIDA QUE INCLUYE PUERTAS Y PERSIANAS, REJAS, VALLA,BARANDILLA Y DEMÁS ELEMENTOS			
AUX0010	18,000	UD	CARP. METÁLICA POR PUERTA DE CHAPA Y DEMÁS	1.338,06	24.085,08	
TOTAL PARTIDA.....						24.085,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO MIL OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

OC0011		UD	VIDRIOS			
			PARTIDA QUE INCLUYE LOS VIDRIOD PARA ILUMINACIÓN, TANTO INCOLOROS COMO DE DOBLE LUNA			
AUX0011	94,601	M2	VIDRIO PARA ILUMINACIÓN	12,09	1.143,73	
TOTAL PARTIDA.....						1.143,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

OC0012		UD	PINTURAS			
			PARTIDA QUE INCLUYE PINTURA AL ESMALTE, AL GOTELET, ROTULACIÓN, BARNIZADO Y DEMÁS ELEMENTOS			
AUX0012	2.384,228	M2	PINTURAS POR M2 DE ZONA A PINTAR	13,71	32.687,77	
TOTAL PARTIDA.....						32.687,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA						
IE0001		UD	INST ELÉCTRICA ALTA Y BAJA TENSIÓN			
			PARTIDA DE INSTALACIÓN DE ALTA Y BAJA TENSIÓN QUE INCLUYE TRANSFORMA-			
			DOR, PUESTA A TIERRA, CONTADORES, CONDUCTORES Y DEMÁS ELEMENTOS			
AUX0013	477,660	CV	CV MÁQUINA INSTALADA	301,96	144.234,21	
TOTAL PARTIDA.....						144.234,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C06 SEGURIDAD Y SALUD						
E0066		UD	CASCO DE SEGURIDAD			
			CASCO DE SEGURIDAD CON DESUDADOR, HOMOLOGADO CE			
SS0066	1,000	UD	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO	3,05	3,05	
TOTAL PARTIDA.....						3,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS						
E0067		UD	PANT. SEGURIDAD PARA SOLDADURA			
			PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA, HOMOLOGADO CE			
SS0067	1,000	UD	PANTALLA SEGURIDAD PARA SOLDADOR	12,31	12,31	
TOTAL PARTIDA.....						12,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						
E0068		UD	GAFAS CONTRA IMPACTOS			
			GAFAS CONTRA IMPACTOS ANTIRAYADURA, HOMOLOGADAS CE			
SS0068	1,000	UD	GAFAS CONTRA IMPACTOS	11,36	11,36	
TOTAL PARTIDA.....						11,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						
E0069		UD	MASCARILLA ANTIPOLVO			
			MASCARILLA ANTIPOLVO, HOMOLOGADA			
SS0069	1,000	UD	MASCARILLA ANTIPOLVO	2,84	2,84	
TOTAL PARTIDA.....						2,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
E0070		UD	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA			
			FILTRO RECAMBIO MASCARILLA, HOMOLOGADO			
SS0070	1,000	UD	FILTRO RECAMBIO MASC.ANTIPOL.	0,69	0,69	
TOTAL PARTIDA.....						0,69
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
E0071		UD	MÁSCARA POLVOS TÓXICOS			
			MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 DESECHABLE, HOMOLOGADA CE			
SS0071	1,000	UD	MÁSCARA POL. TOXIC. FFP1	1,26	1,26	
TOTAL PARTIDA.....						1,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS						
E0072		UD	MONO DE TRABAJO			
			MONO DE TRABAJO, HOMOLOGADO CE			
SS0072	1,000	UD	MONO DE TRABAJO	16,41	16,41	
TOTAL PARTIDA.....						16,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
E0073		UD	IMPERMEABLE			
			IMPERMEABLE DE RABAJO, HOMOLOGADO CE			
SS0073	1,000	UD	IMPERMEABLE	9,47	9,47	
TOTAL PARTIDA.....						9,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0074		UD	MANDIL SOLDADOR SERRAJE			
			MANDIL DE SERRAJE PARA SOLDADOR GRADO A, 60X90 CM HOMOLOGADO CE			
SS0074	1,000	UD	MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR	14,70	14,70	
TOTAL PARTIDA.....						14,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
E0075		UD	CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE			
			CHAQUETA DE SERRAJE PARA SOLDADOR GRADO A, HOMOLOGADA CE			
SS0075	1,000	UD	CHAQUETA SERRAJE PARA SOLDADOR	47,33	47,33	
TOTAL PARTIDA.....						47,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						
E0076		UD	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR			
			PETO REFLECTANTE COLOR BUTANO O AMARILLO, HOMOLOGADO CE			
SS0076	1,000	UD	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR.	18,93	18,93	
TOTAL PARTIDA.....						18,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						
E0077		UD	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A			
			CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A(SUJECCIÓN), CON CUERDA DE 1 M Y DOS MOSQUETONES, EN BOLSAS DE TRANSPORTE, HOMOLOGADA CE			
SS0077	1,000	UD	CINTURÓN DE SEGURIDAD HOMOLOGADO	66,89	66,89	
TOTAL PARTIDA.....						66,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
E0078		UD	ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C			
			ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C (PARACAIDAS), CON CUERDA DE 1 M Y DOS MOSQUETONES, EN BOLSA DE TRANSPORTE, HOMOLOGADA CE			
SS0078	1,000	UD	ARNÉS SEGUR. HOMOLOGADO	79,51	79,51	
TOTAL PARTIDA.....						79,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS						
E0079		UD	CUERDA D=14 MM POLIAMIDA			
			CUERDA REALIZADA EN POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD DE D=14 MM INCLUSO BARRA ARGOLLAS EN EXTREMO DE POLIAMIDAS REVESTIDAS DE PVC, HOMOLOGADA CE			
SS0079	1,000	UD	CUERDA POLIAM. PARA FRENO DE PARACAÍDAS	5,21	5,21	
TOTAL PARTIDA.....						5,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS						
E0080		UD	CINTURÓN ANTILUMBAGO			
			CINTURÓN ANTILUMBAGO CIERRE HEBILLA, HOMOLOGADO CE			
SS0080	1,000	UD	CINTURÓN ANTIVIBRATORIO	17,45	17,45	
TOTAL PARTIDA.....						17,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
E0081		UD	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS			
			CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS, HOMOLOGADO CE			
SS0081	1,000	UD	CINTURÓN PORTA HERRAMIENTAS	22,09	22,09	
TOTAL PARTIDA.....						22,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0082		UD	TAPONES ANTIRUIDO			
			PAREJA DE TAPONES ANTIRUIDO ESPUMA, HOMOLOGADO CE			
SS0082	1,000	UD	TAPONES ANTIRUIDO	0,25	0,25	
TOTAL PARTIDA.....						0,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS						
E0083		UD	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL			
			PAR DE GUANTES DE LATEX INDUSTRIAL NARANJA, HOMOLOGADO CE			
SS0083	1,000	UD	PAR DE GUANTES DE GOMA	1,89	1,89	
TOTAL PARTIDA.....						1,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
E0084		UD	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM			
			PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR SERRAJE FORRADO IGNÍFUGO, LARGO 34 CM, HOMOLOGADO CE			
SS0084	1,000	UD	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR	7,89	7,89	
TOTAL PARTIDA.....						7,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
E0085		UD	PAR GUANTES AISLANTES			
			PAR DE GUANTES AISLANTES PARA ELECTRICISTA, HOMOLOGADOS CE			
SS0085	1,000	UD	PAR GUANTES AISLAN.ELECECTRICISTA	28,40	28,40	
TOTAL PARTIDA.....						28,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						
E0086		UD	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR			
			PAR DE BOTAS DE AGUA MONOCOLOR, HOMOLOGADAS CE			
SS0086	1,000	UD	PAR DE BOTAS DE AGUA	11,99	11,99	
TOTAL PARTIDA.....						11,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
E0087		UD	PAR BOTAS SEGUR. PUNT.SERR.			
			PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S2 SERRAJE/LONA CON PUNTERA Y METÁLICAS, HOMOLOGADAS CE			
SS0087	1,000	UD	PAR DE BOTAS SEGUR. CON PUNT. SERR.	24,61	24,61	
TOTAL PARTIDA.....						24,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						
E0088		UD	PAR BOTAS AISLANTES			
			PAR DE BOTAS AISLANTES PARA ELECTRICISTA, HOMOLOGADAS CE			
SS0088	1,000	UD	PAR DE BOTAS AISLANTES ELEC.	26,19	26,19	
TOTAL PARTIDA.....						26,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
E0089		UD	PAR RODILLERAS DE CAUCHO			
			PAR DE RODILLERAS DE CAUCHO, HOMOLOGADAS CE			
SS0089	1,000	UD	PAR DE RODILLERAS DE CAUCHO	12,56	12,56	
TOTAL PARTIDA.....						12,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0090	M2		RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS			
			RED HORIZONTAL PARA PROTECCIÓN DE HUECOS DE POLIAMIDA DE HILO DE D=4 MM Y MALLA DE 75X75 MM INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO			
O0011	0,080	H	OFICIAL DE 2ª	13,62	1,09	
O0002	0,080	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	1,02	
SS0090	0,300	M2	RED DE SEGURIDAD H=10 M	0,95	0,29	
T0022	3,000	UD	ANCLAJE RED A FORJADO	0,32	0,96	
TOTAL PARTIDA.....						3,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

E0091	M		MALLA POLIETILENO SEGURIDAD			
			MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO PARA PROTECCIÓN DE ULTRAVIOLETAS, COLOR NARANJA DE 1 M DE ALTURA Y DOBLE ZÓCALO DEL MISMO MATERIAL, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE (AMORTIZACIÓN EN DOS PUESTAS)			
O0002	0,100	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	1,27	
SS0091	0,500	M	MALLA POLIET. 1 M NARANJA	1,01	0,51	
TOTAL PARTIDA.....						1,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E0092	M		BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL.			
			BARANDILLA CON SOPORTE FIJO TIPO SARGENTO Y TRES TABLONES DE 0,20X0,07 M EN PERÍMETRO DE FORJADOS TANTO DE PISOS COMO DE CUBIERTA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE			
O0011	0,100	H	OFICIAL DE 2ª	13,62	1,36	
O0002	0,100	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	1,27	
T00022	0,020	UD	SOPORTE TIPO SARGENTO	13,88	0,28	
T0023	1,000	M	TABLÓN MADERA 0,20X0,07M-3 M	3,00	3,00	
TOTAL PARTIDA.....						5,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

E0093	UD		A.A/ INOD, DUCHA LAVAB 3G, TERMO			
			MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS DE OBRA DE 3,25X1,90 M CON UN INODORO, UNA DUCHA, UN LAVABO CON TRES GRIFOS Y TERMO ELÉCTRICO DE 50 L DE CAPACIDAD. SUELO DE CONTRACHAPADO HIDRÓFUGO CON CAAP FENÓLICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENETE AL DESGASTE. PIEZAS SANITARIAS DE FIBRA DE VIDRIO ACABADAS EN GEL-COAT BLANCO Y PINTURA ANTIDESLIZANTE. PUERTAS INTERIORES DE MADERA EN LOS COMPARTIMENTOS. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA CON TUBERÍAS DE POLIBUTILENO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA CORRIENTE MONOFÁSICA DE 220 V PROTEGIDA CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO			
SS0093	1,000	UD	A.A/INOD, DUCHA, LAVAB 3G, TERMO	178,75	178,75	
%3	3,000	%	COSTES INDIRECTOS	178,80	5,36	
TOTAL PARTIDA.....						184,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

E0094	UD		TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA			
			TRANSPORTE DE CASETA PREFABRICADA A OBRA, INCLUSO DESCARGA Y POSTERIOR RECOGIDA			
SS0094	1,000	UD	TRANSP. CASETA PREFABR.	216,74	216,74	
TOTAL PARTIDA.....						216,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0095		UD	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L			
			DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L DE CAPACIDAD REALIZADO EN POLIETILENO INYECTADO, ACERO Y BANDAS DE CAUCHO, CON RUEDAS PARA SU TRANSPORTE, COLOCADO (10 USOS)			
SS0095	0,100	UD	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L	171,81	17,18	
O0002	0,050	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	0,64	
%3	3,000	%	COSTES INDIRECTOS	17,80	0,53	

TOTAL PARTIDA..... 18,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

E0096		UD	BOTIQUÍN DE OBRA			
			BOTIQUÍN DE OBRA INSTALADO			
SS0096	1,000	UD	BOTIQUÍN DE OBRA	21,43	21,43	
TOTAL PARTIDA.....						21,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

E0097		UD	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN			
			REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE OBRA			
SS0097	1,000	UD	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN	43,27	43,27	
TOTAL PARTIDA.....						43,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

E0098		UD	SEÑAL STOP I/SOPORTE			
			SEÑAL DE STOP TIPO OCTOGONAL DE D=600 MM NORMALIZADA, CON SOPORTE METÁLICO DE HIERRO GALVANIZADO 80X40X2 MM Y 1,3 M DE ALTURA INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO			
O0002	0,300	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	3,81	
SS0098	0,330	UD	SEÑAL CIRCULAR D=600 MM	79,62	26,27	
T0024	0,330	UD	SOPORTE METÁLICO PARA SEÑAL	14,70	4,85	
AUX0014	0,060	M3	HORMIGÓN H-200/40 ELAB. OBRA	81,52	4,89	
%3	3,000	%	COSTES INDIRECTOS	39,80	1,19	
TOTAL PARTIDA.....						41,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con UN CÉNTIMO

E0099		UD	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SO.			
			CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 0,30 X 0,30 M, SIN SOPORTE METÁLICO, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO			
O0002	0,200	H	PEÓN ORDINARIO	12,70	2,54	
SS0099	1,000	UD	CARTEL INDICATIVO NOR. 0,30X0,30 M	4,42	4,42	
%3	3,000	%	COSTES INDIRECTOS	7,00	0,21	
TOTAL PARTIDA.....						7,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E0100		H	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE COMITÉ DE SEGURIDAD COMPUESTO POR UN TÉCNICO EN MATERIA DE SEGURIDAD CON CATEGORÍA DE ENCARGADO, DOS TRABAJADORES CON CATEGORÍAS DE OFI- CIAL DE 2ª, UN AYUDANTE Y UN VIGILANTE DE SEGURIDAD CON CATEGORÍA DE OFI- CIAL DE 1ª, CONSIDERANDO UNA REUNIÓN COMO MÍNIMO AL MES			
SS0100	1,000	H	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	52,76	52,76	
TOTAL PARTIDA.....						52,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
E0101		H	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE FORMACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, CONSIDERANDO UNA HORA A LA SEMANA Y REALIZADA POR UN ENCARGADO			
SS0101	1,000	H	FORMACIÓN SEGURID. E HIGIENE	11,70	11,70	
TOTAL PARTIDA.....						11,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
E0102		UD	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO			
SS0102	1,000	UD	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO	43,33	43,33	
TOTAL PARTIDA.....						43,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						
E0103		H	EQUIPO DE LIMP. Y CONSERVAC. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA, CONSIDERANDO UNA HORA DIARIA DE OFICIAL DE 2ª Y DE AYUDANTE			
SS0103	1,000	H	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN	20,54	20,54	
TOTAL PARTIDA.....						20,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C01 MAQUINARIA			
E0001	UD	LAVADORA LAVADORA DE ACEITUNA PARA 30 TM/H CON TROMMEL, DEPÓSITO METÁLICO DIVIDIDO EN TRES COMPARTIMENTOS Y EVACUADOR DE LODOS CON MOTORES QUE SUMASN 7.5 CV	4.507,16
		CUATRO MIL QUINIENTOS SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
E0002	UD	DESPALILLADORA DESPALILLADORA COMPUESTA DE UN MOTOR DE 1 CV Y UN MOTOR DE 0.75 CV	12.598,26
		DOCE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
E0003	UD	LIMPIADORA LIMPIADORA DE ACEITUNA PARA 35 TM/H CON ZARANDA Y VENTILADOR DE 9 CV Y CINTA SECADORA DE ACEITUNAS	12.310,58
		DOCE MIL TRESCIENTOS DIEZ EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E0004	UD	TOLVA METÁLICA DE RECEPCIÓN TOLVA METÁLICA EMPOTRADA PARA RECEPCIÓN DE 3X3 M Y PROFUNDIDAD DE 1.90 M CUBIERTA POR ENEREJADO PRACTICABLE	2.706,31
		DOS MIL SETECIENTOS SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
E0005	UD	PESADORA AUTOMÁTICA PESADORA AUTOMÁTICA DE ACEITUNA DE 500 KGS, CONTINUA ACCIONADA HIDRÁULICAMENTE CON IMPRESORA DE TICKETS E INDICADOR EXTERIOR DE PESO CON COMPRESOR DE AIRE DE 1.5 CV	13.671,04
		TRECE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
E0006	UD	CINTA TRANSPORTADORA 17 M CINTA TRANSPORTADORA DE 17 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 4.5 CV DE TOLVA A LIMPIADORA	3.492,57
		TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E0007	UD	CINTA TRANSPORTADORA 9 M CINTA TRANSPORTADORA DE 9 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 2 CV DE LAVADORA A PESADORA	1.852,78
		MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E0008	UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 18 M CINTA TRANSPORTADORA DE 18 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 5.5 CV DE PESADORA HORIZONTAL A CINTA HORIZONTAL DE TRANSPORTE	3.697,55
		TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E0009	UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 12 M CINTA TRANSPORTADORA DE 12 M DE 500 MM DE BANDA NER- VADA ACCIONADA CON MOTOR DE 3 CV DESDE SALIDA DE CINTAS PESADORAS A CINTAS INCLINADAS	2.467,70
		DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
E0010	UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 25 M CINTA TRANSPORTADORA DE 25 M DE 500 MM DE BANDA NER- VADA ACCIONADA CON MOTOR DE 6.5 CV DESDE SALIDA DE CINAS A TOLVAS DE RECEPCIÓN AÉREAS	5.132,37
		CINCO MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E0011	UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 10 M CINTA TRANSPORTADORA DE 10 M DE 500 MM DE BANDA NER- VADA ACCIONADA CON MOTOR DE 3 CV CON CARRO INVER- SOR PARA REPARTO EN LAS 6 TOLVAS AÉREAS DE RECEP- CIÓN	2.057,75
		DOS MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E0012	UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 5 M CINTA TRANSPORTADORA DE 5 M DE 500 MM DE BANDA NER- VADA ACCIONADA CON MOTOR DE 1 CV PARA REPARTO EN LAS 2 TOLVAS DE RECEPCIÓN Y PARA VACIADO DE PIEDRAS	1.032,88
		MIL TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E0013	UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 20 M CINTA TRANSPORTADORA DE 20 M DE 500 MM DE BANDA NER- VADA ACCIONADA CON MOTOR DE 5.5 CV PARA RECOGIDA DE PEIDRAS	4.107,50
		CUATRO MIL CIENTO SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
E0014	UD	SOPORTE METÁLICO COMPACTO SOPORTE METÁLICO COMPACTO PARA TOLVA	1.852,29
		MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
E0015	UD	TOLVA AÉREA DE RECEPCIÓN TOLVA EN CHAPA DE 4 MM CON LAS SIGUIENTES CARACTE- RÍSTICAS: EN LA PARTE RECTA 5X5X5X2 M CON REFUERZO ANGULARES DE U DE 140, PARTE DE CONO DE 3.50 M CON RE- FUERZOS DE CHAPA PLEGADA DE 6 MM, CON UNA BOCA DE SALIDA DE 90X90, CON IPN DE APOYO DE 260 MM Y 4 COLUM- NAS DE HEB. DE 160 Y UNA BANDEJA DOSIFICADORA CON VI- BRADOR DE 1.5 CV	12.110,48
		DOCE MIL CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E0016	UD	SINFÍN DE 6 M TORNILLO SINFÍN DE 6 M ACCIONADO CON MOTOR DE 3 CV CADA 2 TOLVAS AÉREAS DE 25 CM DE DIÁMETRO Y PARA SALI- DA DE HUESO A ALMACÉN DE ORUJILLO	5.013,00
		CINCO MIL TRECE EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E0017	UD	SINFÍN DE 15 M TORNILLO SINFÍN DE 15 M ACCIONADO CON MOTOR DE 4 CV PARA REPARTO A MOLINOS DESDE TOLVAS DE 25 CM DE DIÁ- METRO	8.978,89
		OCHO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E0018	UD	SINFÍN DE 1.5 M TORNILLO SINFÍN DE 15 M ACCIONADO CON MOTOR DE 2 CV PARA REPARTO A MOLINOS ENTRE SINFINES DE TOLVAS Y MOLINOS DE 25 CM DE DIÁMETRO	1.516,92
		MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E0019	UD	SINFÍN DE 2 M TORNILLO SINFÍN DE 2 M ACCIONADO CON MOTOR DE 2 CV PARA REPARTO ENTRE MOLINOS Y ELEVADORES DE MASA Y 25 CM DE DIÁMETRO	2.029,35
		DOS MIL VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E0020	UD	SINFÍN ELEVADOR DE 12 M TORNILLO SINFÍN DE 12 M ACCIONADO CON MOTOR DE 15 CV Y 40 CM DE DIÁMETRO PARA DESCARGA DE ORUJO A CAMIÓN	7.529,52
		SIETE MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E0021	UD	SINFÍN DE 21.5 M TORNILLO SINFÍN DE 21.5 M ACCIONADO CON MOTOR DE 5.5 CV PARA SALIDA DE ORUJO DE DOS FASES DE DECÁNTER Y 25 CM DE DIÁMETRO	12.319,99
		DOCE MIL TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E0022	UD	SINFÍN DE 10 M TORNILLO SINFÍN DE 10 M ACCIONADO CON MOTOR DE 3 CV PARA SALIDA DE HUESO DESDE ALMACÉN DE ORUJILLO A CARGA DE VEHÍCULOS	7.358,70
		SIETE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
E0023	UD	SINFÍN DE 6.5 M TORNILLO SINFÍN DE 6.5 M ACCIONADO CON MOTOR DE 3 CV PARA TRANSPORTE DE HUESO DE ALMACÉN A TOLVA DE RE- CEPCIÓN DE CALDERA Y 25 CM DE DIÁMETRO	4.796,51
		CUATRO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
E0024	UD	SINFÍN DE 3.5 M TORNILLO SINFÍN DE 3.5 M ACCIONADO CON MOTOR DE 2 CV PARA TRANSPORTE ENTRE ALMACÉN DE HUESO Y SALA DE CALDERA Y 25 CM DE DIÁMETRO	2.610,12
		DOS MIL SEISCIENTOS DIEZ EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E0025	UD	DESHUESADORA DESHUESADORA DE 40 CV PARA SEPARACIÓN DEL HUESO DEL ALPEORUJO CON UN MOTORREDUCTOR DE 0.75 CV	12.299,60
		DOCE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
E0026	UD	LÍNEA DE EXTRACCIÓN DE 100 TM/H LÍNEA DE EXTRACCIÓN DE 100 TM/H COMPUESTA POR: MOLINO TRIURADOR DE ACEITUNA ELEVADOR DE MASA BATIDORA DE TRES CUERPOS DE BATIDO DE 6800 KG CON MO- TOBOMBA PARA AGUA DE CONSUMO Y BOMBA DE ARRASTRE PARA CALEFACCIÓN BOMBA MONO PARA MASA DECANTADOR CENTRÍFUGO HORIZONTAL TAMIZ VIBRADOR BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE ACEITE A LA CENTRÍFUGA VER- TICAL CENTRÍFUGA VERTICAL TIPO P-6000 DEPÓSITO RECEPTOR DE ACEITE DE ACERO INOXIDABLE DE DOS SENOS CUADRO ELÉCTRECTRICO Y ELEMENTOS AUXILIARES	280.309,59
		DOSCIENTOS OCHENTA MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E0027	UD	DEPÓSITO DE ACERO INOX DE 50 TM DEPÓSITO PARA 50 TM/UD DE ACERO INOX. AISI-304 Y DIMEN- SIONES DE 3.5 M DE DIÁMETRO Y ALTURA 5.5 M PARA 1.5 MI- LLONES DE KGS DE CAEITE CON LOS SIGUIENTES ACCESO- RIOS: FONDO PLANO INCLINADO AL 5% VÁLVULA DE DESAIRE TRES GRIFOS SACAMUESTRAS UN EQUIPO DE NIVEL COMPLETO UNA PUERTA ELÍPTICA OVALADA DOS VÁLVULAS MARIPOSA PARA DESCARGA TOTAL Y PARCIAL SOPORTE DE ACERO INOX. PARA ENGANCHE DE ESCALERA PUERTA SUPERIOR DE INSPECCIÓN EQUIPO DE LIMPIEZA DE BOLA FIJA	6.586,02
		SEIS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS	
E0028	UD	DEPÓSITO DE ACERO INOX DE 25 TM DEPOSITO DE CAERO INOXIDABLE DE 25.000 KG DE CAPACIDAD CADA UNO INTERONEXIONADO CON LOS DEMÁS Y DE ÉSTOS A BODEGA	19.594,52
		DIECINUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E0029	UD	DEPÓSITO DE RESINA EPOXI DEPÓSITO METÁLICO REVESTIDO DE RESINA EPOXI DE 12.5 TM/UD EN SALA DE JAMILEROS	3.563,38
		TRES MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E0030	UD	PUENTE GRÚA DE 2.5 TM PUENTE GRÚA DE 2.5 TM EN NANVE DE MOLTURACIÓN COM- PUESTO DE 4 MOTORES CON UNA POTENCIA DE 10 CV DIECISEIS MIL DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	16.226,90
E0031	UD	SINFÍN DE 10.25 M TORNILLO SINFÍN DE 10.25 M ACCIONADO CON MOTOR DE 3 CV DE DESHUESADORA A SILO DE ALPEORUJO Y VICEVERSA SIETE MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	7.529,52
E0032	UD	BÁSCULA DE 50 TM BÁSCULA DE 50 TM ELECTRÓNICA DE 6 CÉLULAS DE CARGA CONECTADA A VISOR ELECTRÓNICO EN OFICINA CON PLATA- FORMA METÁLICA DE 14X3 CON IMPRESOR DE TICKET VEINTICUATRO MIL SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	24.621,66
E0033	UD	BOMBA DE ACEITE DE 1 CV BOMBA CDE ACEITE PARA TRASIEGO DE 1 CV FIJA MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS con UN CÉNTIMOS	1.721,01
E0034	UD	BOMBA DE ACEITE DE 2 CV BOMBA DE ACEITE PARA TRASIEGO DE 2 CV PORTÁTIL TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	3.429,26
E0035	UD	BOMBA DE ELEVACIÓN DE 2 CV BOMBA DE 2 CV PRA ELEVACIÓN DE AGUAS RESIDUALES MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	1.550,20

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C02 CALEFACCIÓN			
E0036	UD	CALDERA 650.000 KCAL/H CALDERA DE 650.000 KCAL/H FORMADA POR: CALDERA DE 650.000 KCAL/H DE ORUJILLO-HUESO 1 VENTILADOR DE 0.5 CV CON TURBINA CENTRÍFUGA 1 CUADRO DE REGULACIÓN AUTOMÁTICO 2 BOMBAS DE CIRCULACIÓN DE AGUA CALIENTE DE 0.5 CV/UD 1 QUEMADOR GASOLEO 390000-867000 KCAL/H, R=0.85, 110-0 MM.C.A. DE 1 CV CON ESPIRAL DE ALIMENTACIÓN Y MOTO- RREDUCTOR	22.550,54
		VEINTIDOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E0037	M	CHIMENEA 400 MM ALUM.-AC.INOX. M DE CHIMENEA DE 400 MM. (16") DE DIÁMETRO, CONSTRUIDA CON DOBLE PARED DE CHAPA, LA INTERIOR DE ACERO INOXI- DABLE Y LA EXTERIOR DE ALUMINIO, CON AISLAMIENTO INTER- MEDIO, CUMPLIENDO LAS CONDICIONES SEÑALADAS, PARA PÉRDIDAS DE CALOR EN CHIMENEA EN IT.IC.08.2.2., P.P. DE CODOS, DERIVACIONES, ABRAZADERAS DE UNIÓN Y SUJEC- CIÓN Y ADAPTADORES, INCLUSO CONEXIÓN A CALDERA, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, INSTALADAS/IT.IC. MEDI- DA LA LONGITUD EJECUTADA	710,01
		SETECIENTOS DIEZ EUROS con UN CÉNTIMOS	
E0038	UD	TRAMO DE TOMA DE MUESTRA CHIMENEA TRAMO DE TOMA DE MUESTRAS DE 90 CM DE LONGITUD EN CHIMENEA DE 400 MM (16") DE DIÁMETRO, CON COMPUERTA Y ORIFICIO REALIZADO CON DOBLE PARED DE CHAPA, LA INTE- RIOR DE ACERO INOXIDABLE Y LA EXTERIOR DE ALUMINIO, CON AISLAMIENTO INTERMEDIO CUMPLINEDO LAS CONDICIO- NES SEÑALADAS, PARA PÉRDIDAS DE CALOR EN CHIMENEAS, EN IT. IC. 08.2.2., P.P. DE ABRAZADERAS DE UNIÓN, INCLUSO MONTAJE, INSTALADOS/IT.IC. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA	228,78
		DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E0039	UD	VASO DE EXPANSIÓN DE 600 LITROS VASO DE EXPANSIÓN ABIERTO PARA INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE, DE 600 L DE CAPACIDAD, CONSTRUIDO EN CHAPA DE ACERO ELECTROSOLDADA, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, HOMOLOGA- DO POR M.I., CONSTRUIDO E INSTALADO SEGÚN IT.IC. Y NTE/ICR-15. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA	1.305,56
		MIL TRESCIENTOS CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E0040	UD	BOMBA DE RECIRCULACIÓN 3000 L/H BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA CALIENTE EN CIRCUITO CERRADO, PARA UN CAUDAL DE 3000 L/H Y UNA PRESIÓN DE HASTA 4.0 M.C.A., CON SELECTOR DE VELOCIDAD Y GUARDA- MOTOR, INCLUSO RACORES, PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE, INSTALADO SEGÚN IT.IC. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA	279,49
		DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E0041	UD	RADIADOR P ALT 800 LONG 1500 RADIADOR DE PANEL DE ACERO SIMPLE P, ALTURA 800 Y LONGITUD 1500, DE 1458 KCAL/H DE EMISIÓN	124,71
		CIENTO VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
E0042	UD	RADIADOR PccP 800 LONG 2100 RADIADOR DE PANEL DE ACERO DOBLE CONVECTOR PccP, ALTURA 800 Y LONGITUD 2100, DE 5637 KCAL/H DE EMISIÓN	336,32
		TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
E0043	UD	RADIADOR P ALT 800 LONG 1050 RADIADOR DE PANEL DE ACERO SIMPLE, ALTURA 800 Y LONGITUD 1050, DE 1020 KCAL/H DE EMISIÓN	103,88
		CIENTO TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E0044	UD	RADIADOR PccP 800 LONG 3000 RADIADOR DE PANEL DE ACERO DOBLE CONVECTOR PccP, ALTURA 800 Y LONGITUD 3000, DE 8052 KCAL/H DE EMISIÓN	456,65
		CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E0045	UD	RADIADOR Pc ALT 800 LONG 1650 RADIADOR DE PANEL DE ACERO SIMPLE CONVECTOR Pc, ALTURA 800 Y LONGITUD 1650, DE 2529 KCAL/H DE EMISIÓN	170,57
		CIENTO SETENTA EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E0046	UD	RADIADOR PccP 800 LONG 1350 RADIADOR DE PANEL DE ACERO DOBLE CONVECTOR Pc, ALTURA 800 Y LONGITUD 1350, DE 3623 KCAL/H DE EMISIÓN	236,37
		DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E0047	UD	RADIADOR P ALT 800 LONG 1650 RADIADOR DE PANEL DE ACERO SIMPLE P, ALTURA 800 Y LONGITUD 1650, DE 1603 KCAL/H DE EMISIÓN	131,67
		CIENTO TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E0048	UD	RADIADOR PccP 800 LONG 750 RADIADOR DE PANEL DE ACERO DOBLE CONVECTOR PccP, ALTURA 800 Y LONGITUD 750, DE 2013 KCAL/H DE EMISIÓN	155,83
		CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E0049	UD	AEROTERMO 37700 KCAL/H AEROTERMO HELICOIDAL CON PROYECCIÓN DE AIRE, DE CARCASA DESMONTABLE EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA, CON ELECTROVENTILADOR HELICOIDAL Y MOTOR ELÉCTRICO	1.109,71
		MIL CIENTO NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E0050	UD	INTERCAMBIADOR DE CALOR 4.1 M3/H INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS PARA PASAR 1.6 M3/H DE 10 A 60 °C Y 4.1 M3/H DE 90 A 70 °C, FORMADO POR BASTIDOR DE ACERO ESMALTADO CON PLACA MÓVIL, PLACA FIJA CONTENIENDO 4 MANGUITOS DE ACERO INOXIDABLE, 11 PLACAS INTERMEDIAS DE 0.6 M2 DE ACERO INOXIDABLE CON JUNTAS DE CAUCHO BUTILO	669,67
		SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E0051	M	ACERO GALVANIZADO 1/2" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1/2", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	11,15
		ONCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
E0052	M	ACERO GALVANIZADO 3/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 3/4", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	12,04
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
E0053	M	ACERO GALVANIZADO 1" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	15,03
		QUINCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
E0054	M	ACRO GALVANIZADO 1-1/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1-1/4", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	19,06
		DIECINUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
E0056	M	ACERO GALVANIZADO 2" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 2", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	26,33
		VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
E0058	M	ACERO GALVANIZADO 3/8" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 3/8", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	9,77
		NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E0059	M	ACERO GALVANIZADO 2-1/2" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 2-1/2", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECU- TADA	6,38
SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C03 TUBERÍAS Y CONDUCCIONES			
E0057	M	ACERO GALVANIZADO 1/8" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1/8", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONS-TRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	6,42
		SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E0058	M	ACERO GALVANIZADO 3/8" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 3/8", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONS-TRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	9,77
		NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E0051	M	ACERO GALVANIZADO 1/2" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1/2", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONS-TRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	11,15
		ONCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
E0052	M	ACERO GALVANIZADO 3/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 3/4", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONS-TRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	12,04
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
E0060	M	ACERO GALVANIZADO 1/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1/4", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONS-TRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	9,12
		NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
E0053	M	ACERO GALVANIZADO 1" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONS-TRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	15,03
		QUINCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
E0061	M	CANALIZACIÓN PVC 1/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC PARA DESAGÜE, FORMADA POR TUBO DE PVC DE 1/4", INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA	9,03
		NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E0062	M	CANALIZACIÓN PVC 1/2" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC PARA DESAGÜE, FORMADA POR TUBO DE PVC DE 1/2", INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA	9,22
		NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
E0063	M	CANALIZACIÓN PVC 3/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC PARA DESAGÜE, FORMADA POR TUBO DE PVC DE 3/4", INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA	9,43
		NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E0064	M	CANALIZACIÓN PVC 1-1/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC PARA DESAGÜE, FORMADA POR TUBO DE PVC DE 1-1/4", INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA	10,36
		DIEZ EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E0065	M	ACERO INOXIDABLE NWDN20 TUBERÍA ACERO INOXIDABLE 304 ACABADO BA, DE NWDN 20, PARA INDUSTRIA ALIMENTARIA	13,88
		TRECE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
%13	%	ACCESORIOS Y VALVULERÍA	13,00
		TRECE EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C04 OBRA CIVIL			
OC0001	UD	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARTIDA COMPUESTA DE EXCAVACIÓN, DE ZANJAS, POZOS, RELLENO DE TIERRAS Y DEMÁS	43.481,81
		CUARENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
OC0002	UD	CIMENTACIONES PARTIDA DE CIMENTACIÓN QUE INCLUYE HORMIGONES Y DE- MÁS ELEMENTOS	130.226,53
		CIENTO TREINTA MIL DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
OC0003	UD	REDES DE SANEAMIENTO PARTIDA DE SANEAMIENTO QUE INCLYE TUBERÍA DE PVC, BA- JANTES, ARQUETAS, POZO DE REGISTRO, TUBO DE DRENAJE, CANAL DE DESAGÜE DE HORMIGÓN Y DEMÁS ELEMENTOS	19.836,78
		DIECINUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
OC0004	UD	ESTRUCTURA PARTIDA DE ESTRUCTURA QUE INCLUYE LOS FORJADOS, HOR- MIGÓN ARAMADO, PANELES DE CERRAMIENTO, PLACAS DE FORJADO Y DEMÁS ELEMENTOS	81.850,55
		OCHENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
OC0005	UD	CUBIERTAS PARTIDA DE CUBIERTAS QUE INCLUYE CUBIERTA DE CHAPA DE ACERO, CANALONES, CUBIERTA DE TEJA Y DEMÁS	40.064,27
		CUARENTA MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
OC0006	UD	ALBAÑILERÍA PARTIDA DE ALBAÑILERÍA QUE INCLUYE FÁBRICA DE BLO- QUES DE HORMIGÓN, TABICÓN DE LADRILLO, BARANDILLA ME- TÁLICA, TABICADO DE VIGAS, ARQUETA DE REGISTRO Y DE- MÁS ELEMENTOS	50.259,53
		CINCUENTA MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
OC0007	UD	REVESTIMIENTOS PARTIDA DE REVESTIMIENTOS QUE INCLUYE GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO, ENFOSCADO, FALSO TECHO DE ESCAYO- LA Y ALUMINIO Y DEMÁS ELEMENTOS	49.448,89
		CUARENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
OC0008	UD	PAVIMENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS PARTIDA DE PAVIMENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS QUE IN- CLUYEN SOLADO DE GRES, ALICATADO DE AZULEJO, SOLERA DE HORMIGÓN Y DEMÁS PARTIDAS	142.552,99
		CIENTO CUARENTA Y DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
OC0009	UD	CARPINTERÍA DE MADERA PARTIDA DE CARPINTERÍA QUE INCLUYE PUERTA DE PASO CIEGA NORMALIZADA, TAPAJUNTAS, HERRAJES Y DMÁS ELE- MENTOS	727,58
		SETECIENTOS VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
OC0010	UD	CARPINTERÍA METÁLICA PARTIDA QUE INCLUYE PUERTAS Y PERSIANAS, REJAS, VA- LLA,BARANDILLA Y DEMÁS ELEMENTOS	24.085,08
		VEINTICUATRO MIL OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
OC0011	UD	VIDRIOS PARTIDA QUE INCLUYE LOS VIDRIOD PARA ILUMINACIÓN, TAN- TO INCOLOROS COMO DE DOBLE LUNA	1.143,73
		MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
OC0012	UD	PINTURAS PARTIDA QUE INCLUYE PINTURA AL ESMALTE, AL GOTELET, ROTULACIÓN, BARNIZADO Y DEMÁS ELEMENTOS	32.687,77
		TREINTA Y DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
IE0001	UD	INST ELÉCTRICA ALTA Y BAJA TENSIÓN	144.234,21
		PARTIDA DE INSTALACIÓN DE ALTA Y BAJA TENSIÓN QUE IN- CLUYE TRANSFORMADOR, PUESTA A TIERRA, CONTADORES, CONDUCTORES Y DEMÁS ELEMENTOS	
		CIENTO CUARENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO C06 SEGURIDAD Y SALUD			
E0066	UD	CASCO DE SEGURIDAD CASCO DE SEGURIDAD CON DESUDADOR, HOMOLOGADO CE	3,05
		TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
E0067	UD	PANT. SEGURIDAD PARA SOLDADURA PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA, HOMOLOGADO CE	12,31
		DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
E0068	UD	GAFAS CONTRA IMPACTOS GAFAS CONTRA IMPACTOS ANTIRAYADURA, HOMOLOGADAS CE	11,36
		ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E0069	UD	MASCARILLA ANTIPOLVO MASCARILLA ANTIPOLVO, HOMOLOGADA	2,84
		DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E0070	UD	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA FILTRO RECAMBIO MASCARILLA, HOMOLOGADO	0,69
		CERO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E0071	UD	MÁSCARA POLVOS TÓXICOS MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 DESECHABLE, HOMOLOGADA CE	1,26
		UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
E0072	UD	MONO DE TRABAJO MONO DE TRABAJO, HOMOLOGADO CE	16,41
		DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
E0073	UD	IMPERMEABLE IMPERMEABLE DE RABAJO, HOMOLOGADO CE	9,47
		NUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E0074	UD	MANDIL SOLDADOR SERRAJE MANDIL DE SERRAJE PARA SOLDADOR GRADO A, 60X90 CM HOMOLOGADO CE	14,70
		CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
E0075	UD	CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE CHAQUETA DE SERRAJE PARA SOLDADOR GRADO A, HOMOLOGADA CE	47,33
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
E0076	UD	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR PETO REFLECTANTE COLOR BUTANO O AMARILLO, HOMOLOGADO CE	18,93
		DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E0077	UD	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A(SUJECCIÓN), CON CUERDA DE 1 M Y DOS MOSQUETONES, EN BOLSAS DE TRANSPORTE, HOMOLOGADA CE	66,89
		SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E0078	UD	ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C (PARACAIDAS), CON CUERDA DE 1 M Y DOS MOSQUETONES, EN BOLSA DE TRANSPORTE, HOMOLOGADA CE	79,51
		SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
E0079	UD	CUERDA D=14 MM POLIAMIDA CUERDA REALIZADA EN POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD DE D=14 MM INCLUSO BARRA ARGOLLAS EN EXTREMO DE POLIAMIDAS REVESTIDAS DE PVC, HOMOLOGADA CE	5,21
		CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
E0080	UD	CINTURÓN ANTILUMBAGO CINTURÓN ANTILUMBAGO CIERRE HEBILLA, HOMOLOGADO CE	17,45
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E0081	UD	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS, HOMOLOGADO CE	22,09
		VEINTIDOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
E0082	UD	TAPONES ANTIRUIDO PAREJA DE TAPONES ANTIRUIDO ESPUMA, HOMOLOGADO CE	0,25
		CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
E0083	UD	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL PAR DE GUANTES DE LATEX INDUSTRIAL NARANJA, HOMOLOGADO CE	1,89
		UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E0084	UD	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR SERRAJE FORRADO IGNÍFUGO, LARGO 34 CM, HOMOLOGADO CE	7,89
		SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E0085	UD	PAR GUANTES AISLANTES PAR DE GUANTES AISLANTES PARA ELECTRICISTA, HOMOLOGADOS CE	28,40
		VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
E0086	UD	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR PAR DE BOTAS DE AGUA MONOCOLOR, HOMOLOGADAS CE	11,99
		ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E0087	UD	PAR BOTAS SEGUR. PUNT.SERR. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S2 SERRAJE/LONA CON PUNTERA Y METÁLICAS, HOMOLOGADAS CE	24,61
		VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
E0088	UD	PAR BOTAS AISLANTES PAR DE BOTAS AISLANTES PARA ELECTRICISTA, HOMOLOGADAS CE	26,19
		VEINTISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
E0089	UD	PAR RODILLERAS DE CAUCHO PAR DE RODILLERAS DE CAUCHO, HOMOLOGADAS CE	12,56
		DOCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E0090	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS RED HORIZONTAL PARA PROTECCIÓN DE HUECOS DE POLIAMIDA DE HILO DE D=4 MM Y MALLA DE 75X75 MM INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO	3,36
		TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E0091	M	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO PARA PROTECCIÓN DE ULTRAVIOLETAS, COLOR NARANJA DE 1 M DE ALTURA Y DOBLE ZÓCALO DEL MISMO MATERIAL, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE (AMORTIZACIÓN EN DOS PUESTAS)	1,78
		UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E0092	M	BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL. BARANDILLA CON SOPORTE FIJO TIPO SARGENTO Y TRES TABLONES DE 0,20X0,07 M EN PERÍMETRO DE FORJADOS TANTO DE PISOS COMO DE CUBIERTA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE	5,91
		CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
E0093	UD	A.A/ INOD, DUCHA LAVAB 3G, TERMO MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS DE OBRA DE 3,25X1,90 M CON UN INODORO, UNA DUCHA, UN LAVABO CON TRES GRIFOS Y TERMO ELÉCTRICO DE 50 L DE CAPACIDAD. SUELO DE CONTRACHAPADO HIDRÓFUGO CON CAAP FENÓLICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENETE AL DESGASTE. PIEZAS SANITARIAS DE FIBRA DE VIDRIO ACABADAS EN GEL-COAT BLANCO Y PINTURA ANTIDESLIZANTE. PUERTAS INTERIORES DE MADERA EN LOS COMPARTIMENTOS. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA CON TUBERÍAS DE POLIBUTILENO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA CORRIENTE MONOFÁSICA DE 220 V PROTEGIDA CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	184,11
		CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
E0094	UD	TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA TRANSPORTE DE CASETA PREFABRICADA A OBRA, INCLUSO DESCARGA Y POSTERIOR RECOGIDA	216,74
		DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E0095	UD	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L DE CAPACIDAD REALIZADO EN POLIETILENO INYECTADO, ACERO Y BANDAS DE CAUCHO, CON RUEDAS PARA SU TRANSPORTE, COLOCADO (10 USOS)	18,35
		DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E0096	UD	BOTIQUÍN DE OBRA BOTIQUÍN DE OBRA INSTALADO	21,43
		VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E0097	UD	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE OBRA	43,27
		CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
E0098	UD	SEÑAL STOP I/SOPORTE SEÑAL DE STOP TIPO OCTOGONAL DE D=600 MM NORMALIZADA, CON SOPORTE METÁLICO DE HIERRO GALVANIZADO 80X40X2 MM Y 1,3 M DE ALTURA INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO	41,01
		CUARENTA Y UN EUROS con UN CÉNTIMOS	
E0099	UD	CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 0,30 X0,30 M, SIN SOPORTE METÁLICO, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO	7,17
		SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
E0100	H	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE COMITÉ DE SEGURIDAD COMPUESTO POR UN TÉCNICO EN MATERIA DE SEGURIDAD CON CATEGORÍA DE ENCARGADO, DOS TRABAJADORES CON CATEGORÍAS DE OFICIAL DE 2ª, UN AYUDANTE Y UN VIGILANTE DE SEGURIDAD CON CATEGORÍA DE OFICIAL DE 1ª, CONSIDERANDO UNA REUNIÓN COMO MÍNIMO AL MES	52,76
		CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E0101	H	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE FORMACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, CONSIDERANDO UNA HORA A LA SEMANA Y REALIZADA POR UN ENCARGADO	11,70
		ONCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
E0102	UD	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO	43,33
		CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
E0103	H	EQUIPO DE LIMP. Y CONSERVAC. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA, CONSIDERANDO UNA HORA DIARIA DE OFICIAL DE 2ª Y DE AYUDANTE	20,54
		VEINTE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
A0001	67,966 H	CUADRI. ALBAÑILE.OF.2ª Y PEÓN ESP.	26,79	1.820,80
A0002	155,200 H	CUADRI. FO. OF. 1ª Y AYUDANTE	27,70	4.299,04
A0003	449,257 H	CUADRILLA ALBAÑILE. OF. 1ª Y PEÓN ESP.	27,76	12.471,36
Grupo A00				18.591,21
M0001	3,000 UD	LAVADORA	3.804,75	11.414,25
M0002	3,000 UD	DESPALILLADORA	11.160,30	33.480,90
M0003	3,000 UD	LIMPIADORA	10.898,77	32.696,31
M0004	3,000 UD	TOLVA DE RECEPCIÓN 3X3 M	2.167,62	6.502,86
M0005	3,000 UD	PESADORA AUTOMÁTICA	12.281,88	36.845,64
M0006	3,000 UD	CINTA TRANSPOTADORA 17 M	3.089,09	9.267,27
M0007	3,000 UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 9 M	1.598,37	4.795,11
M0008	2,000 UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 18 M	3.275,44	6.550,88
M0009	2,000 UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 12 M	2.157,39	4.314,78
M0010	2,000 UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 25 M	4.579,82	9.159,64
M0011	1,000 UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 10 M	1.784,71	1.784,71
M0012	1,000 UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 5 M	853,01	853,01
M0013	1,000 UD	CINTA TRANSPORTADORA DE 20 M	3.648,12	3.648,12
M0014	3,000 UD	SOPORTE METÁLICO COMPACTO	1.635,12	4.905,36
M0015	6,000 UD	TOLVA AÉREA DE RECEPCIÓN	9.712,87	58.277,22
M0016	4,000 UD	SINFÍN DE 6 M	4.239,94	16.959,76
M0017	1,000 UD	SINFÍN DE 15M	7.674,29	7.674,29
M0018	2,000 UD	SINFÍN DE 1.5 M	1.061,68	2.123,36
M0019	2,000 UD	SINFÍN DE 2 M	1.527,53	3.055,06
M0020	1,000 UD	SINFÍN ELEVADOR DE 12 M	6.527,68	6.527,68
M0021	1,000 UD	SINFÍN DE 21.5 M	10.711,65	10.711,65
M0022	1,000 UD	SINFÍN DE 10 M	6.372,39	6.372,39
M0023	1,000 UD	SINFÍN DE 6.5 M	4.043,13	4.043,13
M0024	1,000 UD	SINFÍN DE 3.5 M	2.055,50	2.055,50
M0025	1,000 UD	DESHUESADORA	11.174,83	11.174,83
M0026	2,000 UD	LÍNEA DE EXTRACCIÓN DE 100 TM/H	253.767,26	507.534,52
M0027	64,000 UD	DEPÓSITO DE ACERO INOX DE 50 TM	5.864,14	375.304,96
M0028	3,000 UD	DEPÓSITO DE ACERO INOX DE 25 TM	17.739,30	53.217,90
M0029	2,000 UD	DEPÓSITO DE RESINA EPOXI	3.165,54	6.331,08
M0030	1,000 UD	PUENTE GRÚA DE 2.5 TM	12.334,27	12.334,27
M0031	2,000 UD	SINFÍN DE 10.25 M	6.527,68	13.055,36
M0032	1,000 UD	BÁSCLA DE 50 TM	22.183,69	22.183,69
M0033	2,000 UD	BOMBA DE ACEITE DE 1 CV	1.512,84	3.025,68
M0034	1,000 UD	BOMBA DE ACEITE DE 2 CV	3.124,40	3.124,40
M0035	2,000 UD	BOMBA DE ELEVACIÓN DE 2 CV	1.351,70	2.703,40
M0036	1,000 UD	CALDERA 650.000 KCAL/H	16.724,78	16.724,78
M0037	1,000 UD	QUEMADOR GASOLEO 390000-867000 KC	3.086,57	3.086,57
M0038	1,000 UD	TRAMO TOMA DE MUESTRA CHIMENEA DOBLE PARED	170,74	170,74
M0039	1,000 UD	VASO DE EXPANSIÓN ABIERTO DE ACERO	1.199,13	1.199,13
M0040	1,000 UD	BOMBA RECIRCULACIÓN 3000 L/H	233,93	233,93
M0041	1,000 UD	RADIADOR P ALT 800 LONG 1500	69,31	69,31
M0042	3,000 UD	RADIADOR PccP ALT 800 LONG 2100	280,92	842,76
M0043	2,000 UD	RADIADOR P ALT 800 LONG 1050	48,48	96,96
M0044	4,000 UD	RADIADOR PccP 800 LONG 3000	401,25	1.605,00
M0045	1,000 UD	RADIADOR Pc ALT 800 LONG 1650	115,17	115,17
M0046	1,000 UD	RADIADOR PccP 800 LONG 1350	180,97	180,97

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
M0047	1,000 UD	RADIADOR P ALT 800 LONG 1650	76,27	76,27
M0048	1,000 UD	RADIADOR PccP 800 LONG 750	100,43	100,43
M0049	2,000 UD	AEROTERMO 37700 KCAL/H	987,25	1.974,50
M0050	1,000 UD	INTERCAMBIADOR DE CALOR 4.1 M3/H	566,41	566,41
Grupo M00				1.321.051,90
O0001	892,000 H	OFICIAL 1ª	14,57	12.996,44
O0002	622,450 H	PEÓN ORDINARIO	12,70	7.905,12
O0003	156,000 H	GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA	52,77	8.232,12
O0004	18,000 H	AYUDANTE	12,88	231,84
O0009	24,000 UD	OF 1ª CALEFACTOR	15,82	379,68
O0010	886,941 H	OF. 1ª FONTANERO	15,82	14.031,40
O0011	45,000 H	OFICIAL DE 2ª	13,62	612,90
Grupo O00				44.389,50
SS0066	5,000 UD	CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO	3,05	15,25
SS0067	2,000 UD	PANTALLA SEGURIDAD PARA SOLDADOR	12,31	24,62
SS0068	5,000 UD	GAFAS CONTRA IMPACTOS	11,36	56,80
SS0069	5,000 UD	MASCARILLA ANTIPOLVO	2,84	14,20
SS0070	5,000 UD	FILTRO RECAMBIO MASC.ANTIPOL.	0,69	3,45
SS0071	5,000 UD	MÁSCARA POL. TOXIC. FFP1	1,26	6,30
SS0072	5,000 UD	MONO DE TRABAJO	16,41	82,05
SS0073	5,000 UD	IMPERMEABLE	9,47	47,35
SS0074	2,000 UD	MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR	14,70	29,40
SS0075	2,000 UD	CHAQUETA SERRAEJE PARA SOLDADOR	47,33	94,66
SS0076	5,000 UD	PETO REFELECTANTE BUT./AMAR.	18,93	94,65
SS0077	2,000 UD	CINTURÓN DE SEGURIDAD HOMOLOGADO	66,89	133,78
SS0078	2,000 UD	ARNÉS SEGUR. HOMOLOGADO	79,51	159,02
SS0079	2,000 UD	CUERDA POLIAM. PARA FRENO DE PARACAÍDAS	5,21	10,42
SS0080	2,000 UD	CINTURÓN ANTIVIBRATORIO	17,45	34,90
SS0081	2,000 UD	CINTURÓN PORTA HERRAMIENTAS	22,09	44,18
SS0082	5,000 UD	TAPONES ANTIRUIDO	0,25	1,25
SS0083	5,000 UD	PAR DE GUANTES DE GOMA	1,89	9,45
SS0084	2,000 UD	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR	7,89	15,78
SS0085	2,000 UD	PAR GUANTES AISLAN.ELECTRICISTA	28,40	56,80
SS0086	5,000 UD	PAR DE BOTAS DE AGUA	11,99	59,95
SS0087	5,000 UD	PAR DE BOTAS SEGURI. CON PUNT. SERR.	24,61	123,05
SS0088	2,000 UD	PAR DE BOTAS AISLANTES ELEC.	26,19	52,38
SS0089	2,000 UD	PAR DE RODILLERAS DE CAUCHO	12,56	25,12
SS0090	150,000 M2	RED DE SEGURIDAD H=10 M	0,95	142,50
SS0091	25,000 M	MALLA POLIET. 1 M NARANJA	1,01	25,25
SS0093	3,000 UD	A.A/INOD, DUCHA, LAVAB 3G, TERMO	178,75	536,25
SS0094	1,000 UD	TRANSP. CASETA PREFABR.	216,74	216,74
SS0095	0,100 UD	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L	171,81	17,18
SS0096	1,000 UD	BOTIQUÍN DE OBRA	21,43	21,43
SS0097	1,000 UD	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN	43,27	43,27
SS0098	0,990 UD	SEÑAL CIRCULAR D=600 MM	79,62	78,82
SS0099	10,000 UD	CARTEL INDICATIVO NOR. 0,30X0,30 M	4,42	44,20
SS0100	8,000 H	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	52,76	422,08
SS0101	8,000 H	FORMACIÓN SEGURID. E HIGIENE	11,70	93,60
SS0102	5,000 UD	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO	43,33	216,65
SS0103	60,000 H	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN	20,54	1.232,40

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
			Grupo SS0	4.285,18
T0001	36,000 UD	SOPORTE SINFÍN	85,50	3.078,00
T0002	8.934,022 UD	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PIEZAS	0,59	5.271,07
T00022	1,000 UD	SOPORTE TIPO SARGENTO	13,88	13,88
T0003	4.908,250 UD	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	1.472,48
T0004	14,000 UD	LLAVE REGULADOR RADIADOR	9,08	127,12
T0005	14,000 UD	PURGADOR MANUAL	0,33	4,62
T0006	6,000 M	CHIMENEA DOBLE PARED ALU. AC. INOX	590,66	3.543,96
T0007	24,775 M	ACERO GALVANIZADO 1/2" DIÁMETRO	6,13	151,87
T0008	65,913 M	ACERO GALVANIZADO 3/4" DIÁMETRO	6,80	448,21
T0009	76,407 M	ACERO GALVANIZADO 1" DIÁMETRO	9,59	732,74
T0010	14,978	ACRO GALVANIZADO 1-1/4" DIÁMETRO	12,74	190,82
T0012	26,513 M	ACERO GALVANIZADO 2" DIÁMETRO	18,63	493,93
T0013	189,163 M	ACERO GALVANIZADO 1/8" DIÁMETRO	1,70	321,58
T0014	49,349 M	ACERO GALVANIZADO 3/8" DIÁMETRO	4,84	238,85
T0015	18,978 M	ACERO GALVANIZADO 2-1/2" DIÁMETRO	0,00	0,00
T0016	10,221 M	ACERO GALVANIZADO 1/4" DIÁMETRO	4,23	43,24
T0017	15,544 M	CANALIZACIÓN PVC 1/4" DIÁMETRO	0,19	2,95
T0018	1.675,893 M	CANALIZACIÓN PVC 1/2" DIÁMETRO	0,37	620,08
T0019	1.705,769 M	CANALIZACIÓN PVC 3/4" DIÁMETRO	0,56	955,23
T0020	93,173 M	CANALIZACIÓN PVC 1-1/4" DIÁMETRO	1,43	133,24
T0021	601,182 M	ACERO INOXIDABLE NWDN20	8,51	5.116,06
T0022	1.500,000 UD	ANCLAJE RED A FORJADO	0,32	480,00
T0023	50,000 M	TABLÓN MADERA 0,20X0,07M-3 M	3,00	150,00
T0024	0,990 UD	SOPORTE METÁLICO PARA SEÑAL	14,70	14,55
			Grupo T00	23.604,47
Resumen				
Mano de obra.....				50.515,97
Materiales.....				36.069,37
Maquinaria.....				1.321.051,90
Otros				904.180,60
TOTAL.....				1.411.922,26

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 MAQUINARIA									
E0001	UD LAVADORA LAVADORA DE ACEITUNA PARA 30 TM/H CON TROMMEL, DEPÓSITO METÁLICO DIVIDIDO EN TRES COMPARTIMENTOS Y EVACUADOR DE LODOS CON MOTORES QUE SUMASN 7.5 CV	3				3,00			
							3,00	4.507,16	13.521,48
E0002	UD DESPALILLADORA DESPALILLADORA COMPUESTA DE UN MOTOR DE 1 CV Y UN MOTOR DE 0.75 CV	3				3,00			
							3,00	12.598,26	37.794,78
E0003	UD LIMPIADORA LIMPIADORA DE ACEITUNA PARA 35 TM/H CON ZARANDA Y VENTILADOR DE 9 CV Y CINTA SECADORA DE ACEITUNAS	3				3,00			
							3,00	12.310,58	36.931,74
E0004	UD TOLVA METÁLICA DE RECEPCIÓN TOLVA METÁLICA EMPOTRADA PARA RECEPCIÓN DE 3X3 M Y PROFUNDIDAD DE 1.90 M CUBIERTA POR ENEREJADO PRACTICABLE	3				3,00			
							3,00	2.706,31	8.118,93
E0005	UD PESADORA AUTOMÁTICA PESADORA AUTOMÁTICA DE ACEITUNA DE 500 KGS, CONTINUA ACCIONADA HIDRÁULICAMENTE CON IMPRESORA DE TICKETS E INDICADOR EXTERIOR DE PESO CON COMPRESOR DE AIRE DE 1.5 CV	3				3,00			
							3,00	13.671,04	41.013,12
E0006	UD CINTA TRANSPORTADORA 17 M CINTA TRANSPORTADORA DE 17 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 4.5 CV DE TOLVA A LIMPIADORA	3				3,00			
							3,00	3.492,57	10.477,71
E0007	UD CINTA TRANSPORTADORA 9 M CINTA TRANSPORTADORA DE 9 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 2 CV DE LAVADORA A PESADORA	3				3,00			
							3,00	1.852,78	5.558,34
E0008	UD CINTA TRANSPORTADORA DE 18 M CINTA TRANSPORTADORA DE 18 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 5.5 CV DE PESADORA HORIZONTAL A CINTA HORIZONTAL DE TRANSPORTE								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2				2,00			
							2,00	3.697,55	7.395,10
E0009	UD CINTA TRANSPORTADORA DE 12 M								
	CINTA TRANSPORTADORA DE 12 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 3 CV DESDE SALIDA DE CINTAS PESADORAS A CINTAS INCLINADAS								
		2				2,00			
							2,00	2.467,70	4.935,40
E0010	UD CINTA TRANSPORTADORA DE 25 M								
	CINTA TRANSPORTADORA DE 25 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 6.5 CV DESDE SALIDA DE CINAS A TOLVAS DE RECEPCIÓN AÉREAS								
		2				2,00			
							2,00	5.132,37	10.264,74
E0011	UD CINTA TRANSPORTADORA DE 10 M								
	CINTA TRANSPORTADORA DE 10 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 3 CV CON CARRO INVERSOR PARA REPARTO EN LAS 6 TOLVAS AÉREAS DE RECEPCIÓN								
		1				1,00			
							1,00	2.057,75	2.057,75
E0012	UD CINTA TRANSPORTADORA DE 5 M								
	CINTA TRANSPORTADORA DE 5 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 1 CV PARA REPARTO EN LAS 2 TOLVAS DE RECEPCIÓN Y PARA VACIADO DE PIEDRAS								
		1				1,00			
							1,00	1.032,88	1.032,88
E0013	UD CINTA TRANSPORTADORA DE 20 M								
	CINTA TRANSPORTADORA DE 20 M DE 500 MM DE BANDA NERVADA ACCIONADA CON MOTOR DE 5.5 CV PARA RECOGIDA DE PEIDRAS								
		1				1,00			
							1,00	4.107,50	4.107,50
E0014	UD SOPORTE METÁLICO COMPACTO								
	SOPORTE METÁLICO COMPACTO PARA TOLVA								
		3				3,00			
							3,00	1.852,29	5.556,87
E0015	UD TOLVA AÉREA DE RECEPCIÓN								
	TOLVA EN CHAPA DE 4 MM CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: EN LA PARTE RECTA 5X5X5X2 M CON REFUERZOA ANGULARES DE U DE 140, PARTE DE CONO DE 3.50 M CON REFUERZOS DE CHAPA PLEGADA DE 6 MM, CON UNA BOCA DE SALIDA DE 90X90, CON IPN DE APOYO DE 260 MM Y 4 COLUMNAS DE HEB. DE 160 Y UNA BANDEJA DOSIFICADORA CON VIBRADOR DE 1.5 CV								
		6				6,00			
							6,00	12.110,48	72.662,88

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E0016	UD SINFÍN DE 6 M TORNILLO SINFÍN DE 6 M ACCIONADO CON MOTOR DE 3 CV CADA 2 TOLVAS AÉREAS DE 25 CM DE DIÁMETRO Y PARA SALIDA DE HUESO A ALMACÉN DE ORUJILLO								
	CADA 2 TOLVAS AÉREAS	3				3,00			
	SALIDA HUESO A ALMACÉN	1				1,00			
							4,00	5.013,00	20.052,00
E0017	UD SINFÍN DE 15 M TORNILLO SINFÍN DE 15 M ACCIONADO CON MOTOR DE 4 CV PARA REPARTO A MOLINOS DESDE TOLVAS DE 25 CM DE DIÁMETRO								
		1				1,00			
							1,00	8.978,89	8.978,89
E0018	UD SINFÍN DE 1.5 M TORNILLO SINFÍN DE 15 M ACCIONADO CON MOTOR DE 2 CV PARA REPARTO A MOLINOS ENTRE SINFINES DE TOLVAS Y MOLINOS DE 25 CM DE DIÁMETRO								
		2				2,00			
							2,00	1.516,92	3.033,84
E0019	UD SINFÍN DE 2 M TORNILLO SINFÍN DE 2 M ACCIONADO CON MOTOR DE 2 CV PARA REPARTO ENTRE MOLINOS Y ELEVADORES DE MASA Y 25 CM DE DIÁMETRO								
		2				2,00			
							2,00	2.029,35	4.058,70
E0020	UD SINFÍN ELEVADOR DE 12 M TORNILLO SINFÍN DE 12 M ACCIONADO CON MOTOR DE 15 CV Y 40 CM DE DIÁMETRO PARA DESCARGA DE ORUJO A CAMIÓN								
		1				1,00			
							1,00	7.529,52	7.529,52
E0021	UD SINFÍN DE 21.5 M TORNILLO SINFÍN DE 21.5 M ACCIONADO CON MOTOR DE 5.5 CV PARA SALIDA DE ORUJO DE DOS FASES DE DECÁNTER Y 25 CM DE DIÁMETRO								
		1				1,00			
							1,00	12.319,99	12.319,99
E0022	UD SINFÍN DE 10 M TORNILLO SINFÍN DE 10 M ACCIONADO CON MOTOR DE 3 CV PARA SALIDA DE HUESO DESDE ALMACÉN DE ORUJILLO A CARGA DE VEHÍCULOS								
		1				1,00			
							1,00	7.358,70	7.358,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E0023	UD SINFÍN DE 6.5 M TORNILLO SINFÍN DE 6.5 M ACCIONADO CON MOTOR DE 3 CV PARA TRANSPORTE DE HUESO DE ALMACÉN A TOLVA DE RECEPCIÓN DE CALDERA Y 25 CM DE DIÁMETRO	1				1,00			
							1,00	4.796,51	4.796,51
E0024	UD SINFÍN DE 3.5 M TORNILLO SINFÍN DE 3.5 M ACCIONADO CON MOTOR DE 2 CV PARA TRANSPORTE ENTRE ALMACÉN DE HUESO Y SALA DE CALDERA Y 25 CM DE DIÁMETRO	1				1,00			
							1,00	2.610,12	2.610,12
E0025	UD DESHUESADORA DESHUESADORA DE 40 CV PARA SEPARACIÓN DEL HUESO DEL ALPEORUJO CON UN MOTORREDUCTOR DE 0.75 CV	1				1,00			
							1,00	12.299,60	12.299,60
E0026	UD LÍNEA DE EXTRACCIÓN DE 100 TM/H LÍNEA DE EXTRACCIÓN DE 100 TM/H COMPUESTA POR: MOLINO TRIRURADOR DE ACEITUNA ELEVADOR DE MASA BATIDORA DE TRES CUERPOS DE BATIDO DE 6800 KG CON MOTO-BOMBA PARA AGUA DE CONSUMO Y BOMBA DE ARRASTRE PARA CALEFACCIÓN BOMBA MONO PARA MASA DECANTADOR CENTRÍFUGO HORIZONTAL TAMIZ VIBRADOR BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE ACEITE A LA CENTRÍFUGA VERTICAL CENTRÍFUGA VERTICAL TIPO P-6000 DEPÓSITO RECEPTOR DE ACEITE DE ACERO INOXIDABLE DE DOS SENOS CUADRO ELÉCTRECTRICO Y ELEMENTOS AUXILIARES	2				2,00			
							2,00	280.309,59	560.619,18
E0027	UD DEPÓSITO DE ACERO INOX DE 50 TM DEPÓSITO PARA 50 TM/UD DE ACERO INOX. AISI-304 Y DIMENSIONES DE 3.5 M DE DIÁMETRO Y ALTURA 5.5 M PARA 1.5 MILLONES DE KGS DE CAEITE CON LOS SIGUIENTES ACCESORIOS: FONDO PLANO INCLINADO AL 5% VÁLVULA DE DESAIRE TRES GRIFOS SACAMUESTRAS UN EQUIPO DE NIVEL COMPLETO UNA PUERTA ELÍPTICA OVALADA DOS VÁLVULAS MARIPOSA PARA DESCARGA TOTAL Y PARCIAL SOPORTE DE ACERO INOX. PARA ENGANCHE DE ESCALERA PUERTA SUPERIOR DE INSPECCIÓN EQUIPO DE LIMPIEZA DE BOLA FIJA	64				64,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							64,00	6.586,02	421.505,28
E0028	UD DEPÓSITO DE ACERO INOX DE 25 TM DEPOSITO DE CAERO INOXIDABLE DE 25.000 KG DE CAPACIDAD CADA UNO INTERONEXIONADO CON LOS DEMÁS Y DE ÉSTOS A BODEGA	3				3,00			
							3,00	19.594,52	58.783,56
E0029	UD DEPÓSITO DE RESINA EPOXI DEPÓSITO METÁLICO REVESTIDO DE RESINA EPOXI DE 12.5 TM/UD EN SALA DE JAMILEROS	2				2,00			
							2,00	3.563,38	7.126,76
E0030	UD PUENTE GRÚA DE 2.5 TM PUENTE GRÚA DE 2.5 TM EN NANVE DE MOLTURACIÓN COMPUES- TO DE 4 MOTORES CON UNA POTENCIA DE 10 CV	1				1,00			
							1,00	16.226,90	16.226,90
E0031	UD SINFÍN DE 10.25 M TORNILLO SINFÍN DE 10.25 M ACCIONADO CON MOTOR DE 3 CV DE DESHUESADORA A SILO DE ALPEORUJO Y VICEVERSA	2				2,00			
							2,00	7.529,52	15.059,04
E0032	UD BÁSCULA DE 50 TM BÁSCULA DE 50 TM ELECTRÓNICA DE 6 CÉLULAS DE CARGA CO- NECTADA A VISOR ELECTRÓNICO EN OFICINA CON PLATAFORMA METÁLICA DE 14X3 CON IMPRESOR DE TICKET	1				1,00			
							1,00	24.621,66	24.621,66
E0033	UD BOMBA DE ACEITE DE 1 CV BOMBA CDE ACEITE PARA TRASIEGO DE 1 CV FIJA	2				2,00			
							2,00	1.721,01	3.442,02
E0034	UD BOMBA DE ACEITE DE 2 CV BOMBA DE ACEITE PARA TRASIEGO DE 2 CV PORTÁTIL	1				1,00			
							1,00	3.429,26	3.429,26
E0035	UD BOMBA DE ELEVACIÓN DE 2 CV BOMBA DE 2 CV PRA ELEVACIÓN DE AGUAS RESIDUALES								
	DE JAMILA A BALSAS	1				1,00			
	DE FANGOS A BALSAS	1				1,00			
							2,00	1.550,20	3.100,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL CAPÍTULO C01 MAQUINARIA									1.458.381,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C02 CALEFACCIÓN									
E0036	UD CALDERA 650.000 KCAL/H CALDERA DE 650.000 KCAL/H FORMADA POR: CALDERA DE 650.000 KCAL/H DE ORUJILLO-HUESO 1 VENTILADOR DE 0.5 CV CON TURBINA CENTRÍFUGA 1 CUADRO DE REGULACIÓN AUTOMÁTICO 2 BOMBAS DE CIRCULACIÓN DE AGUA CALIENTE DE 0.5 CV/UD 1 QUEMADOR GASOLEO 390000-867000 KCAL/H, R=0.85, 110-0 MM.C.A. DE 1 CV CON ESPIRAL DE ALIMENTACIÓN Y MOTORREDUCTOR	1				1,00			
							1,00	22.550,54	22.550,54
E0037	M CHIMENEA 400 MM ALUM.-AC.INOX. M DE CHIMENEA DE 400 MM. (16") DE DIÁMETRO, CONSTRUIDA CON DOBLE PARED DE CHAPA, LA INTERIOR DE ACERO INOXIDABLE Y LA EXTERIOR DE ALUMINIO, CON AISLAMIENTO INTERMEDIO, CUMPLIENDO LAS CONDICIONES SEÑALADAS, PARA PÉRDIDAS DE CALOR EN CHIMENEA EN IT.IC.08.2.2., P.P. DE CODOS, DERIVACIONES, ABRAZADERAS DE UNIÓN Y SUJECCIÓN Y ADAPTADORES, INCLUSO CONEXIÓN A CALDERA, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, INSTALADAS/IT.IC. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	1	6,00			6,00			
							6,00	710,01	4.260,06
E0038	UD TRAMO DE TOMA DE MUESTRA CHIMENEA TRAMO DE TOMA DE MUESTRAS DE 90 CM DE LONGITUD EN CHIMENEA DE 400 MM (16") DE DIÁMETRO, CON COMPUERTA Y ORIFICIO REALIZADO CON DOBLE PARED DE CHAPA, LA INTERIOR DE ACERO INOXIDABLE Y LA EXTERIOR DE ALUMINIO, CON AISLAMIENTO INTERMEDIO CUMPLIENDO LAS CONDICIONES SEÑALADAS, PARA PÉRDIDAS DE CALOR EN CHIMENEAS, EN IT. IC. 08.2.2., P.P. DE ABRAZADERAS DE UNIÓN, INCLUSO MONTAJE, INSTALADOS/IT.IC. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA	1				1,00			
							1,00	228,78	228,78
E0039	UD VASO DE EXPANSIÓN DE 600 LITROS VASO DE EXPANSIÓN ABIERTO PARA INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE, DE 600 L DE CAPACIDAD, CONSTRUIDO EN CHAPA DE ACERO ELECTROSOLDADA, INCLUSO PEQUEÑO MATERIAL, MONTAJE Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, HOMOLOGADO POR M.I., CONSTRUIDO E INSTALADO SEGÚN IT.IC. Y NTE/ICR-15. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA	1				1,00			
							1,00	1.305,56	1.305,56
E0040	UD BOMBA DE RECIRCULACIÓN 3000 L/H BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE AGUA CALIENTE EN CIRCUITO CERRADO, PARA UN CAUDAL DE 3000 L/H Y UNA PRESIÓN DE HASTA 4.0 M.C.A., CON SELECTOR DE VELOCIDAD Y GUARDAMOTOR, INCLUSO RACORES, PEQUEÑO MATERIAL Y MONTAJE, INSTALADO SEGÚN IT.IC. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00			
							1,00	279,49	279,49
E0041	UD RADIADOR P ALT 800 LONG 1500 RADIADOR DE PANEL DE ACERO SIMPLE P, ALTURA 800 Y LONGITUD 1500, DE 1458 KCAL/H DE EMISIÓN	1				1,00			
							1,00	124,71	124,71
E0042	UD RADIADOR PccP 800 LONG 2100 RADIADOR DE PANEL DE ACERO DOBLE CONVECTOR PccP, ALTURA 800 Y LONGITUD 2100, DE 5637 KCAL/H DE EMISIÓN								
OFICINA		1				1,00			
DESPACHO		1				1,00			
SALA DE ESPERA		1				1,00			
							3,00	336,32	1.008,96
E0043	UD RADIADOR P ALT 800 LONG 1050 RADIADOR DE PANEL DE ACERO SIMPLE, ALTURA 800 Y LONGITUD 1050, DE 1020 KCAL/H DE EMISIÓN								
ASEO CABALLEROS		1				1,00			
ASEO SEÑORAS		1				1,00			
							2,00	103,88	207,76
E0044	UD RADIADOR PccP 800 LONG 3000 RADIADOR DE PANEL DE ACERO DOBLE CONVECTOR PccP, ALTURA 800 Y LONGITUD 3000, DE 8052 KCAL/H DE EMISIÓN								
NAVE FABRICACIÓN		4				4,00			
							4,00	456,65	1.826,60
E0045	UD RADIADOR Pc ALT 800 LONG 1650 RADIADOR DE PANEL DE ACERO SIMPLE CONVECTOR Pc, ALTURA 800 Y LONGITUD 1650, DE 2529 KCAL/H DE EMISIÓN								
NAVE DE FABRICACIÓN		1				1,00			
							1,00	170,57	170,57
E0046	UD RADIADOR PccP 800 LONG 1350 RADIADOR DE PANEL DE ACERO DOBLE CONVECTOR Pc, ALTURA 800 Y LONGITUD 1350, DE 3623 KCAL/H DE EMISIÓN								
SALA DE ACLARADORES		1				1,00			
							1,00	236,37	236,37
E0047	UD RADIADOR P ALT 800 LONG 1650 RADIADOR DE PANEL DE ACERO SIMPLE P, ALTURA 800 Y LONGITUD 1650, DE 1603 KCAL/H DE EMISIÓN								
COMEDOR		1				1,00			
							1,00	131,67	131,67

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E0048	UD RADIADOR PccP 800 LONG 750 RADIADOR DE PANEL DE ACERO DOBLE CONVECTOR PccP, ALTURA 800 Y LONGITUD 750, DE 2013 KCAL/H DE EMISIÓN								
ASEO-VESTUARIO		1				1,00			
							1,00	155,83	155,83
E0049	UD AEROTERMO 37700 KCAL/H AEROTERMO HELICOIDAL CON PROYECCIÓN DE AIRE, DE CARCASA DESMONTABLE EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADA, CON ELECTROVENTILADOR HELICOIDAL Y MOTOR ELÉCTRICO								
		2				2,00			
							2,00	1.109,71	2.219,42
E0050	UD INTERCAMBIADOR DE CALOR 4.1 M3/H INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS PARA PASAR 1.6 M3/H DE 10 A 60 °C Y 4.1 M3/H DE 90 A 70 °C, FORMADO POR BASTIDOR DE ACERO ESMALTADO CON PLACA MÓVIL, PLACA FIJA CONTENIENDO 4 MANGUITOS DE ACERO INOXIDABLE, 11 PLACAS INTERMEDIAS DE 0.6 M2 DE ACERO INOXIDABLE CON JUNTAS DE CAUCHO BUTILO								
		1				1,00			
							1,00	669,67	669,67
E0051	M ACERO GALVANIZADO 1/2" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1/2", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA								
		1	4,15			4,15			
							4,15	11,15	46,27
E0052	M ACERO GALVANIZADO 3/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 3/4", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA								
		1	45,22			45,22			
							45,22	12,04	544,45
E0053	M ACERO GALVANIZADO 1" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA								
		1	61,06			61,06			
							61,06	15,03	917,73

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E0054	M ACERO GALVANIZADO 1-1/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1-1/4", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	1	14,83			14,83			
							14,83	19,06	282,66
E0056	M ACERO GALVANIZADO 2" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 2", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	1	26,25			26,25			
							26,25	26,33	691,16
E0058	M ACERO GALVANIZADO 3/8" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 3/8", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	1	38,33			38,33			
							38,33	9,77	374,48
E0059	M ACERO GALVANIZADO 2-1/2" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 2-1/2", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	1	18,79			18,79			
							18,79	6,38	119,88
TOTAL CAPÍTULO C02 CALEFACCIÓN									38.352,62

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03 TUBERÍAS Y CONDUCCIONES									
E0057	M ACERO GALVANIZADO 1/8" DIÁMETRO								
	M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1/8", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA								
	ENTRADA DE ACOMETIDA	1	98,93			98,93			
	AGUA FRÍA	1	9,71			9,71			
	LAVADORA A FANGOS	1	78,65			78,65			
							187,29	6,42	1.202,40
E0058	M ACERO GALVANIZADO 3/8" DIÁMETRO								
	M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 3/8", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA								
	AGUA FRÍA	1	2,02			2,02			
	AGUA CALIENTE	1	8,51			8,51			
							10,53	9,77	102,88
E0051	M ACERO GALVANIZADO 1/2" DIÁMETRO								
	M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1/2", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA								
	AGUA FRÍA	1	10,63			10,63			
	AGUA CALIENTE	1	9,75			9,75			
							20,38	11,15	227,24
E0052	M ACERO GALVANIZADO 3/4" DIÁMETRO								
	M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 3/4", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA								
	AGUA FRÍA	1	9,61			9,61			
	AGUA CALIENTE	1	10,43			10,43			
							20,04	12,04	241,28
E0060	M ACERO GALVANIZADO 1/4" DIÁMETRO								
	M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1/4", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA								
	AGUA FRÍA	1	8,93			8,93			
	AGUA CALIENTE	1	1,19			1,19			
							10,12	9,12	92,29

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E0053	M ACERO GALVANIZADO 1" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE ACERO GALVANIZADO, EMPOTRADA DE 1", INCLUSO P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, GRAPAS, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA; CONSTRUIDA SEGÚN NTE/IFF-21 MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	1	14,59			14,59			
							14,59	15,03	219,29
E0061	M CANALIZACIÓN PVC 1/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC PARA DESAGÜE, FORMADA POR TUBO DE PVC DE 1/4", INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA								
LAVADORAS A FANGOS		1	15,39			15,39			
							15,39	9,03	138,97
E0062	M CANALIZACIÓN PVC 1/2" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC PARA DESAGÜE, FORMADA POR TUBO DE PVC DE 1/2", INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA								
LAVADORA A FANGOS		1	14,25			14,25			
ACLARADORES-JAMILEROS		1	6,15			6,15			
FANGOS A BALSAS		1	1.638,90			1.638,90			
							1.659,30	9,22	15.298,75
E0063	M CANALIZACIÓN PVC 3/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC PARA DESAGÜE, FORMADA POR TUBO DE PVC DE 3/4", INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA								
ACLARADORES-JAMILEROS		1	32,60			32,60			
JAMILEROS A BALSAS		1	1.656,28			1.656,28			
							1.688,88	9,43	15.926,14
E0064	M CANALIZACIÓN PVC 1-1/4" DIÁMETRO M DE CANALIZACIÓN DE TUBO DE PVC PARA DESAGÜE, FORMADA POR TUBO DE PVC DE 1-1/4", INCLUSO CONEXIONES, CONTRATUBO, P.P. DE UNIONES, PIEZAS ESPECIALES, PEQUEÑO MATERIAL Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA								
ENTRADA ACOMETIDA		1	92,25			92,25			
							92,25	10,36	955,71
E0065	M ACERO INOXIDABLE NWDN20 TUBERÍA ACERO INOXIDABLE 304 ACABADO BA, DE NWDN 20, PARA INDUSTRIA ALIMENTARIA								
CENTRÍFUGA-ACLARADORES		1	66,43			66,43			
ACALARADORES-BODEGA		1	528,80			528,80			
							595,23	13,88	8.261,79
%13	% ACCESORIOS Y VALVULERÍA								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							426,67	13,00	5.546,71
TOTAL CAPÍTULO C03 TUBERÍAS Y CONDUCCIONES									48.213,45

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C04 OBRA CIVIL									
OC0001	UD MOVIMIENTO DE TIERRAS PARTIDA COMPUESTA DE EXCAVACIÓN, DE ZANJAS, POZOS, RE- LLENO DE TIERRAS Y DEMÁS						1,00	43.481,81	43.481,81
OC0002	UD CIMENTACIONES PARTIDA DE CIMENTACIÓN QUE INCLUYE HORMIGONES Y DEMÁS ELEMENTOS						1,00	130.226,53	130.226,53
OC0003	UD REDES DE SANEAMIENTO PARTIDA DE SANEAMIENTO QUE INCLYE TUBERÍA DE PVC, BAJAN- TES, ARQUETAS, POZO DE REGISTRO, TUBO DE DRENAJE, CANAL DE DESAGÜE DE HORMIGÓN Y DEMÁS ELEMENTOS						1,00	19.836,78	19.836,78
OC0004	UD ESTRUCTURA PARTIDA DE ESTRUCTURA QUE INCLUYE LOS FORJADOS, HORMI- GÓN ARAMADO, PANELES DE CERRAMIENTO, PLACAS DE FORJA- DO Y DEMÁS ELEMENTOS						1,00	81.850,55	81.850,55
OC0005	UD CUBIERTAS PARTIDA DE CUBIERTAS QUE INCLUYE CUBIERTA DE CHAPA DE ACERO, CANALONES, CUBIERTA DE TEJA Y DEMÁS						1,00	40.064,27	40.064,27
OC0006	UD ALBAÑILERÍA PARTIDA DE ALBAÑILERÍA QUE INCLUYE FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN, TABICÓN DE LADRILLO, BARANDILLA METÁLICA, TABI- CADO DE VIGAS, ARQUETA DE REGISTRO Y DEMÁS ELEMENTOS						1,00	50.259,53	50.259,53
OC0007	UD REVESTIMIENTOS PARTIDA DE REVESTIMIENTOS QUE INCLUYE GUARNECIDO Y EN- LUCIDO DE YESO, ENFOSCADO, FALSO TECHO DE ESCAYOLA Y ALUMINIO Y DEMÁS ELEMENTOS						1,00	49.448,89	49.448,89
OC0008	UD PAVIMENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS PARTIDA DE PAVIMENTOS, SOLADOS Y ALICATADOS QUE INCLU- YEN SOLADO DE GRES, ALICATADO DE AZULEJO, SOLERA DE HOR- MIGÓN Y DEMÁS PARTIDAS						1,00	142.552,99	142.552,99
OC0009	UD CARPINTERÍA DE MADERA PARTIDA DE CARPINTERÍA QUE INCLUYE PUERTA DE PASO CIEGA NORMALIZADA, TAPAJUNTAS, HERRAJES Y DMÁS ELEMENTOS						1,00	727,58	727,58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OC0010	UD CARPINTERÍA METÁLICA PARTIDA QUE INCLUYE PUERTAS Y PERSIANAS, REJAS, VALLA, BARRANDILLA Y DEMÁS ELEMENTOS						1,00	24.085,08	24.085,08
OC0011	UD VIDRIOS PARTIDA QUE INCLUYE LOS VIDRIOS PARA ILUMINACIÓN, TANTO INCOLOROS COMO DE DOBLE LUNA						1,00	1.143,73	1.143,73
OC0012	UD PINTURAS PARTIDA QUE INCLUYE PINTURA AL ESMALTE, AL GOTELET, ROTULACIÓN, BARNIZADO Y DEMÁS ELEMENTOS						1,00	32.687,77	32.687,77
TOTAL CAPÍTULO C04 OBRA CIVIL									616.365,51

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA									
IE0001	UD INST ELÉCTRICA ALTA Y BAJA TENSIÓN								
	PARTIDA DE INSTALACIÓN DE ALTA Y BAJA TENSIÓN QUE INCLUYE TRANSFORMADOR, PUESTA A TIERRA, CONTADORES, CONDUCTORES Y DEMÁS ELEMENTOS								
							1,00	144.234,21	144.234,21
TOTAL CAPÍTULO C05 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....									144.234,21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C06 SEGURIDAD Y SALUD									
E0066	UD CASCO DE SEGURIDAD								
	CASCO DE SEGURIDAD CON DESUDADOR, HOMOLOGADO CE	5				5,00			
							5,00	3,05	15,25
E0067	UD PANT. SEGURIDAD PARA SOLDADURA								
	PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA, HOMOLOGADO CE	2				2,00			
							2,00	12,31	24,62
E0068	UD GAFAS CONTRA IMPACTOS								
	GAFAS CONTRA IMPACTOS ANTIRAYADURA, HOMOLOGADAS CE	5				5,00			
							5,00	11,36	56,80
E0069	UD MASCARILLA ANTIPOLVO								
	MASCARILLA ANTIPOLVO, HOMOLOGADA	5				5,00			
							5,00	2,84	14,20
E0070	UD FILTRO RECAMBIO MASCARILLA								
	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA, HOMOLOGADO	5				5,00			
							5,00	0,69	3,45
E0071	UD MÁSCARA POLVOS TÓXICOS								
	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 DESECHABLE, HOMOLOGADA CE	5				5,00			
							5,00	1,26	6,30
E0072	UD MONO DE TRABAJO								
	MONO DE TRABAJO, HOMOLOGADO CE	5				5,00			
							5,00	16,41	82,05
E0073	UD IMPERMEABLE								
	IMPERMEABLE DE RABAJO, HOMOLOGADO CE	5				5,00			
							5,00	9,47	47,35
E0074	UD MANDIL SOLDADOR SERRAJE								
	MANDIL DE SERRAJE PARA SOLDADOR GRADO A, 60X90 CM HOMOLOGADO CE	2				2,00			
							2,00	14,70	29,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E0075	UD CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE CHAQUETA DE SERRAJE PARA SOLDADOR GRADO A, HOMOLOGADA CE	2				2,00			
							2,00	47,33	94,66
E0076	UD PETO REFLECTANTE BUT./AMAR PETO REFLECTANTE COLOR BUTANO O AMARILLO, HOMOLOGADO CE	5				5,00			
							5,00	18,93	94,65
E0077	UD CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A(SUJECCIÓN), CON CUERDA DE 1 M Y DOS MOSQUETONES, EN BOLSAS DE TRANSPORTE, HOMOLOGADA CE	2				2,00			
							2,00	66,89	133,78
E0078	UD ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C ARNÉS DE SEGURIDAD CLASE C (PARACAIDAS), CON CUERDA DE 1 M Y DOS MOSQUETONES, EN BOLSA DE TRANSPORTE, HOMOLOGADA CE	2				2,00			
							2,00	79,51	159,02
E0079	UD CUERDA D=14 MM POLIAMIDA CUERDA REALIZADA EN POLIAMIDA DE ALTA TENACIDAD DE D=14 MM INCLUSO BARRA ARGOLLAS EN EXTREMO DE POLIAMIDAS REVESTIDAS DE PVC, HOMOLOGADA CE	2				2,00			
							2,00	5,21	10,42
E0080	UD CINTURÓN ANTILUMBAGO CINTURÓN ANTILUMBAGO CIERRE HEBILLA, HOMOLOGADO CE	2				2,00			
							2,00	17,45	34,90
E0081	UD CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS, HOMOLOGADO CE	2				2,00			
							2,00	22,09	44,18
E0082	UD TAPONES ANTIRUIDO PAREJA DE TAPONES ANTIRUIDO ESPUMA, HOMOLOGADO CE	5				5,00			
							5,00	0,25	1,25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E0083	UD PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL PAR DE GUANTES DE LATEX INDUSTRIAL NARANJA, HOMOLOGADO CE	5				5,00			
							5,00	1,89	9,45
E0084	UD PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR SERRAJE FORRADO IGNÍFUGO, LARGO 34 CM, HOMOLOGADO CE	2				2,00			
							2,00	7,89	15,78
E0085	UD PAR GUANTES AISLANTES PAR DE GUANTES AISLANTES PARA ELECTRICISTA, HOMOLOGADOS CE	2				2,00			
							2,00	28,40	56,80
E0086	UD PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR PAR DE BOTAS DE AGUA MONOCOLOR, HOMOLOGADAS CE	5				5,00			
							5,00	11,99	59,95
E0087	UD PAR BOTAS SEGUR. PUNT.SERR. PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD S2 SERRAJE/LONA CON PUNTERA Y METÁLICAS, HOMOLOGADAS CE	5				5,00			
							5,00	24,61	123,05
E0088	UD PAR BOTAS AISLANTES PAR DE BOTAS AISLANTES PARA ELECTRICISTA, HOMOLOGADAS CE	2				2,00			
							2,00	26,19	52,38
E0089	UD PAR RODILLERAS DE CAUCHO PAR DE RODILLERAS DE CAUCHO, HOMOLOGADAS CE	2				2,00			
							2,00	12,56	25,12
E0090	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS RED HORIZONTAL PARA PROTECCIÓN DE HUECOS DE POLIAMIDA DE HILO DE D=4 MM Y MALLA DE 75X75 MM INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO	500				500,00			
							500,00	3,36	1.680,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E0091	M MALLA POLIETILENO SEGURIDAD MALLA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO PARA PROTECCIÓN DE ULTRAVIOLETAS, COLOR NARANJA DE 1 M DE ALTURA Y DOBLE ZÓCALO DEL MISMO MATERIAL, I/COLOCACIÓN Y DESMONTAJE (AMORTIZACIÓN EN DOS PUESTAS)	50				50,00			
							50,00	1,78	89,00
E0092	M BARANDILLA TIPO SARGTO. TABL. BARANDILLA CON SOPORTE FIJO TIPO SARGENTO Y TRES TABLONES DE 0,20X0,07 M EN PERÍMETRO DE FORJADOS TANTO DE PISOS COMO DE CUBIERTA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE	50				50,00			
							50,00	5,91	295,50
E0093	UD A.A/ INOD, DUCHA LAVAB 3G, TERMO MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS DE OBRA DE 3,25X1,90 M CON UN INODORO, UNA DUCHA, UN LAVABO CON TRES GRIFOS Y TERMO ELÉCTRICO DE 50 L DE CAPACIDAD. SUELO DE CONTRACHAPADO HIDRÓFUGO CON CAAP FENÓLICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENETE AL DESGASTE. PIEZAS SANITARIAS DE FIBRA DE VIDRIO ACABADAS EN GEL-COAT BLANCO Y PINTURA ANTIDESLIZANTE. PUERTAS INTERIORES DE MADERA EN LOS COMPARTIMENTOS. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA CON TUBERÍAS DE POLIBUTILENO E INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA CORRIENTE MONOFÁSICA DE 220 V PROTEGIDA CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	3				3,00			
							3,00	184,11	552,33
E0094	UD TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA TRANSPORTE DE CASETA PREABRICADA A OBRA, INCLUSO DESCARGA Y POSTERIOR RECOGIDA	1				1,00			
							1,00	216,74	216,74
E0095	UD DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L DE CAPACIDAD REALIZADO EN POLIETILENO INYECTADO, ACERO Y BANDAS DE CAUCHO, CON RUEDAS PARA SU TRANSPORTE, COLOCADO (10 USOS)	1				1,00			
							1,00	18,35	18,35
E0096	UD BOTIQUÍN DE OBRA BOTIQUÍN DE OBRA INSTALADO	1				1,00			
							1,00	21,43	21,43
E0097	UD REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE OBRA	1				1,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	43,27	43,27
E0098	UD SEÑAL STOP I/SOPORTE SEÑAL DE STOP TIPO OCTOGONAL DE D=600 MM NORMALIZADA, CON SOPORTE METÁLICO DE HIERRO GALVANIZADO 80X40X2 MM Y 1,3 M DE ALTURA INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO	3				3,00			
							3,00	41,01	123,03
E0099	UD CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. CARTEL INDICATIVO DE RIESGO DE 0,30 X0,30 M, SIN SOPORTE METÁLICO, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTADO	10				10,00			
							10,00	7,17	71,70
E0100	H COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE COMITÉ DE SEGURIDAD COMPUESTO POR UN TÉCNICO EN MATERIA DE SEGURIDAD CON CATEGORÍA DE ENCARGADO, DOS TRABAJADORES CON CATEGORÍAS DE OFICIAL DE 2ª, UN AYUDANTE Y UN VIGILANTE DE SEGURIDAD CON CATEGORÍA DE OFICIAL DE 1ª, CONSIDERANDO UNA REUNIÓN COMO MÍNIMO AL MES	8				8,00			
							8,00	52,76	422,08
E0101	H FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE FORMACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, CONSIDERANDO UNA HORA A LA SEMANA Y REALIZADA POR UN ENCARGADO	8				8,00			
							8,00	11,70	93,60
E0102	UD RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO	5				5,00			
							5,00	43,33	216,65
E0103	H EQUIPO DE LIMP. Y CONSERVAC. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA, CONSIDERANDO UNA HORA DIARIA DE OFICIAL DE 2ª Y DE AYUDANTE	60				60,00			
							60,00	20,54	1.232,40
TOTAL CAPÍTULO C06 SEGURIDAD Y SALUD									6.270,89
TOTAL.....									2.311.817,83

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	MAQUINARIA	1.458.381,15	63,08
C02	CALEFACCIÓN	38.352,62	1,66
C03	TUBERÍAS Y CONDUCCIONES	48.213,45	2,09
C04	OBRA CIVIL	616.365,51	26,66
C05	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	144.234,21	6,24
C06	SEGURIDAD Y SALUD	6.270,89	0,27
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		2.311.817,83	
13,00 % Gastos generales		300.536,32	
6,00 % Beneficio industrial		138.709,07	
SUMA DE G.G. y B.I.		439.245,39	
16,00 % I.V.A.		440.170,12	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		3.191.233,34	
HONORARIOS DE INGENIERO			
Proyecto	3,00 % s/ P.E.M.	69.354,53	
I.V.A.	21,00 % s/ proyecto	14.564,45	
TOTAL HONORARIOS PROYECTO		83.918,98	
Dirección de obra	3,00 % s/ P.E.M.	69.354,53	
I.V.A.	21,00 % s/ dirección	14.564,45	
TOTAL HONORARIOS DIRECCIÓN		83.918,98	
TOTAL HONORARIOS INGENIERO		167.837,96	
TOTAL HONORARIOS		167.837,96	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		3.359.071,30	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

TRES MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL SETENTA Y UN

Linares, a Junio de 2018

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA