

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



PROYECTO DE INDUSTRIA DE REPELADO DE ALMENDRA DE 1.000 t/AÑO EN ALTURA (CASTELLÓN)

TRABAJO FIN DE GRADO

ALUMNO/A: Beatriz Pérez Lluch

TUTOR/A: Ismael Escrivá Piqueras

Curso Académico: 2014- 2015

VALENCIA, SEPTIEMBRE 2015

Resumen

El proyecto a realizar es una industria de repelado de almendras con eliminación del endocarpio, para su posterior venta e utilización del producto.

El proyecto se situará en la Comunidad Valenciana, en la comarca del Alto Palancia, provincia de Castellón, que tiene una superficie cultivada de almendra de 8.212 ha.

Se localizará en el término municipal de Altura, por tener una importante producción de almendra dentro de la comarca y concretamente en una parcela del polígono industrial “La Olivera”, con una producción de 1000 t / año de almendra en grano.

Se hará el diseño en planta detallado del proceso productivo con implementación de la maquinaria y equipos y asignación de los espacios y usos necesarios. Además se diseñarán y calcularán dos instalaciones para el buen funcionamiento de la industria.

España es el tercer país productor de almendras a nivel mundial después de EEUU y Australia. La almendra en España es uno de los frutos secos con mayor producción siguiéndole la avellana y la nuez, teniendo una superficie cultivada de 400.000 ha aproximadamente y una productividad media de almendra en 2013 de 100 kg grano/ha. Las variedades más cultivadas son Marcona, Largueta y Comuna.

La producción de almendra respecto al resto de frutos secos es del 32% y ha aumentado en 2011 y 2012 respecto a los años anteriores. El 90% de las importaciones españolas proceden de EEUU, para un posterior procesado.

La almendra es utilizada para alimentación, medicina, dietética, cosmética, etc. por su alto contenido en fitoesteroles, ácidos grasos monoinsaturados, vitamina E, fibras y calcio.

En alimentación es utilizada, en crudo, tostada y salada e incluso leche de almendra. Su consumo ayuda el tránsito intestinal, disminuye el colesterol malo y aumenta el bueno, previene enfermedades cardiovasculares y cáncer, es buena para la piel, huesos y dientes, según los estudios realizados en los últimos años.

Palabras claves: diseño proyecto, industria agroalimentaria, almendra

MEMORIA

Documento N°1

PROYECTO DE INDUSTRIA DE REPELADO DE ALMENDRA DE 1.000 t/AÑO EN ALTURA (CASTELLÓN)

Beatriz Pérez Lluch

Valencia, Septiembre de 2015

Índice

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO	3
2. SITUACIÓN	3
3. TERRENOS Y EDIFICACIONES	4
4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INDUSTRIAL	4
4.1 Capacidad de comercialización	4
4.2 Recepción y almacenaje de materias primas	4
4.3 Proceso	5
5. MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO.....	10
5.1 Maquinaria línea de peaje y almacenamiento:	10
5.2 Material de laboratorio:	11
5.3 Maquinaria línea de repelado:	11
6. INSTALACIONES	17
6.1 Instalación de agua	17
6.2 Instalación eléctrica.....	18
7. URBANIZACIÓN	18
8. MARCO LEGAL	19
8.1 Propietario	19
8.2 Normativas principales.....	19
9. NECESIDADES PERSONAL	21
10. PROGRAMA EJECUCIÓN	22
11. RESUMEN PRESUPUESTO	24
12. ESTUDIO ECONÓMICO.....	25

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto a realizar es el diseño de una industria de repelado de almendras, es decir, la eliminación del endocarpio, para su posterior venta e utilización del producto.

El proyecto se situará en la comarca del Alto Palancia, en el polígono industrial “La Olivera” del término municipal de Altura (Castellón), con una producción de 1.000 toneladas/año de almendra en grano.

España es el tercer país productor de almendras a nivel mundial después de EEUU y Australia.

La almendra en España es uno de los frutos secos con mayor producción que encontramos siguiéndole la avellana y nuez. Teniendo una superficie cultivada de 400.000 ha aproximadamente y una productividad media de almendra en 2013 de 100 kg grano/ha.

La producción de almendra respecto al resto de frutos secos es del 32%. La producción de almendra ha aumentado en 2011 y 2012 respecto a los años anteriores. El 90% de las importaciones españolas proceden de EEUU, para un posterior procesado y el 70% de las importaciones son utilizadas en la industria del turrón, mazapán, pastelería y bollería.

La comarca del Alto Palancia dispone de un total de 8.212 ha de superficie cultivada de almendras, siendo Altura uno de los municipios con mayor producción dentro de la comarca.

Las variedades de almendras con mayor importancia en la provincia de Castellón son la Marcona y Desmayo Largueta, también encontramos diversas variedades como son Guara, Ferraduel, Ferragnes...

La almendra es utilizada para alimentación, medicina, dietética, cosmética... por su alto contenido en fitoesteroles, ácidos grasos monoinsaturados, vitamina E, fibras y calcio. En alimentación es utilizada, en crudo, tostada y salada e incluso leche de almendra. Su consumo ayuda el tránsito intestinal, disminuye el colesterol malo y aumenta el bueno, previene enfermedades cardiovasculares y cáncer, es bueno para la piel, huesos y dientes.

En la actualidad, el interés por los frutos secos ha aumentado gracias a los diferentes estudios realizados que han demostrado que estos son capaces de disminuir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, disminución del colesterol. Estas propiedades se deben al alto contenido de ácidos grasos, vitaminas, proteínas...

2. SITUACIÓN

El proyecto a realizar está ubicado en el polígono industrial “La Olivera”, en el término municipal de Altura (Castellón). Este se encuentra a 56 km de Valencia y 65 km de Castellón de la Plana.

La forma más sencilla de acceder a la parcela es desde la autovía A-23 en dirección Sagunto/Teruel, tomando la salida 31 hacia Altura-Segorbe, se continúa por la CV-25 hasta llegar al polígono industrial, ubicado antes de entrar al pueblo. Por tanto la ubicación que dispone la parcela es muy buena ya que dispone un fácil acceso a la autovía A-23. Como se puede observar en el plano nº 1 de situación.

3. TERRENOS Y EDIFICACIONES

La superficie total de la parcela donde se situará la nave es de 3.670 m². Se proyecta una nave de 1.300 m² dividida en distintos espacios, dispone de una zona de producción de 762,32 m², una zona de oficinas de 253,5 m² y por último una zona de almacenes de 214,5 m². Como se observa en el plano nº 4 de distribución en planta de actividades y espacios.

La nave de una sola planta, está compuesta por dos naves de distintas dimensiones, juntas entre si y comunicadas interiormente. Las dimensiones de las naves son de: una de 40 m de luz y 20 m de longitud, donde se sitúa la zona de producción y otra de 20 m de luz y 25 m de longitud, donde encontramos las zonas de oficinas, vestuarios y almacenes.

En la zona destinada a oficinas encontramos, los vestuarios, servicios, recepción, administración, oficina director, oficina jefe de producción además del taller almacén y el laboratorio de calidad, ambos comunicados con la zona de producción. Así como también se encuentra comunicada interiormente con la zona de producción la zona de almacén.

La altura de pilar de la nave es de 5 m teniendo una altura de cumbrera de 7,5 m, en la zona de oficinas y vestuarios se colocará un falso techo a una altura de 3,5 m.

La nave cuenta con seis puertas exteriores, dos destinadas a la descarga de la materia prima, situadas en noroeste de la nave, otras dos destinadas a la expedición del producto que las encontramos en la zona de almacenes, al sudeste de la nave, y otras dos puertas para el acceso a las oficinas y acceso de los trabajadores situadas al noroeste de la nave. Como se observa en el plano nº 4 de distribución en planta de actividades y espacios.

La nave dispone de cinco ventanas de 1,20 x 1,00 m en las oficinas y cinco ventanas de 0,6 x 0,6 m en vestuarios y servicios. En la zona de producción se instalarán lucernarios en la vertiente norte de la cubierta, con un total de 70 m² de superficie.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INDUSTRIAL

4.1 Capacidad de comercialización

La producción anual de almendra repelada es de 1.000t/año.

4.2 Recepción y almacenaje de materias primas

La procedencia de la materia prima a utilizar, almendra en grano, es España.

Las materias primas vienen a granel o bien en sacos, en camiones, estos serán pesados a la entrada mediante una báscula puente modular metálica, para conocer la cantidad de materia prima que entra. Posteriormente serán vaciados en las tolvas de recepción, se disponen de dos tolvas de recepción para una fácil y rápida recepción de las materias primas. Y mediante elevadores las materias primas serán llevadas a los silos correspondientes, cada silo contendrá una variedad, bien si es Marcona, Langueta u otra variedad. Por tanto dispondremos de un total de 3 silos para almacenar el producto de entrada, separando de esta forma las distintas variedades, Marcona, Langueta del resto de variedades.

A la recepción de la materia prima se analizan aflatoxinas, se realizan pruebas de humedad calibre, defectos, calidad comercial...

4.3 Proceso

Tras la recepción de las almendras en grano son transportadas mediante elevadores de cangilones a sus correspondientes silos, estas ya están listas para iniciar su procesado.



Las almendras pasan primero por una máquina cepilladora- limpiadora, esta se encarga de eliminar el polvo e impurezas que puedan acompañar a las almendras.



Seguidamente pasan a un separador-lavadero que elimina los cuerpos extraños presentes, y por un cilindro escurridor que trabaja de forma continua antes de pasar al escaldador.



Una vez en el escaldador continuo, con control del caudal y temperaturas de vapor y agua. La almendra es sometida a un baño de agua de entre 95-96°C, de forma que se reblandece la piel y esta se desprende fácilmente.



Tras el escaldado las almendras pasan a la repeladora. Esta máquina está diseñada para desprender la piel del fruto mediante fricción mecánica. Esto lo realiza mediante un juego de rodillos, que frota la almendra separando de ésta su piel.



La piel es absorbida por un sistema de aspiración y el grano pasa a una cribadora con sistema de duchas para eliminar alguna impureza residual que pueda quedar.



Tras esta etapa las almendras son transportadas mediante un elevador de cangilones al secadero, y este por contracorriente de aire, controlado su temperatura. Con sus múltiples bandejas se transporta el producto mientras se elimina el exceso de humedad del producto. El secadero dispone de grandes puertas en todo su perímetro para su fácil acceso al interior para su limpieza.



Tras el secado, las almendras son llevadas mediante otro sistema de elevación a un silo, este se encarga de dosificar el producto a la entrada de una selectora de color electrónica, donde las almendras son seleccionadas eliminando todas aquellas que presenten un color oscuro o grisáceo. Esta máquina permite detectar pequeñas imperfecciones, obteniendo un producto en perfectas condiciones.



Tras esta selección las almendras seleccionadas son llevadas a un enfriador con control de humedad para que el producto no se ablande a causa de las altas temperaturas alcanzadas en el proceso de secado y así evitar problemas de deterioro en el almacenamiento.



El producto llega a temperatura ambiente y es transportado a un silo encargado de dosificar el producto a la mesa de selección manual donde por primera vez interviene la mano de obra, en busca de alguna pequeña imperfección eliminándola rápidamente.



Tras esta selección manual, el producto en condiciones de comercialización es llevado mediante un elevador de cangilones a un a cribadora orbital que seleccionará la almendra en distintos calibres ya predefinidos.



Una vez seleccionadas las almendras por sus distintos calibres, estas son llevadas a un silo que las dosifica en un separador neumático, que a través de un caudal de aire continuo, separa el producto de las pequeñas partículas de subproducto que pudiesen acompañarlo.



Posteriormente se transporta mediante un elevador de cangilones especialmente diseñado para transporte de productos alimenticios, como toda la línea de producción y lleva las almendras por un proceso de caída libre que separará el producto de cualquier resto de metal pesado que pudiese quedar.



Por último las almendras perfectamente repeladas son transportadas a un nuevo silo y por medio de un elevador de cangilones el producto es llevado a la ensacadora termoselladora. Donde se pesan de forma automática en sacos de 25 kg y estos son sellados.



Una vez sellados los sacos estos pasar a paletizadora por alto, con robot preformación, donde serán apilados formando el palet. Una vez el palet está formado se procede a su enfardado para su almacenamiento listas para su distribución.



También se dispondrá de una báscula pesa-sacos al final de la línea de producción.

Todo este proceso es controlado por panel de control que informa a todo el sistema automatizado de la línea de procesado. El diseño de esta línea de producción está reforzado por un nivel de acabados de alta calidad en acero inoxidable que garantiza un mínimo mantenimiento y protección que favorece una larga explotación del equipo.

Los subproductos obtenidos del proceso descrito anteriormente serán pieles de almendra y trozos de almendras, estas serán almacenadas en sacos para su fácil retirada.

El producto terminado obtenido tras la finalización del proceso es almendra repelada para su posterior venta y utilización en otros procesos. Este será almacenado en sacos paletizados en la zona de almacén hasta su expedición.

5. MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO

5.1 MAQUINARIA LÍNEA DE PEAJE Y ALMACENAMIENTO:

- **BÁSCULA:**

Báscula puente modular metálica, para el pesaje de camiones a la recepción del producto. Omnidireccional, instalación en sobresuelo y empotrada. Superficie de chapa lagrimada de 6/8 mm de espesor. Tornillería de calidad. Rampas de acceso con un 10% de pendiente.

Electrónica: caja de conexiones en ABS de 8 conexiones según dimensiones, con potenciómetros. Protección IP65. 15 m de longitud de cable de la báscula al indicador, situado en la oficina del jefe de producción.

Plataforma de dimensiones: 10 x 3 m y 0,3 m de altura. Con 6 células de carga y una capacidad máxima de 30 t.

- **TOLVA DE RECEPCION**

Disponemos de 2 tolvas de recepción con una capacidad de 31 m³ cada una. Las dimensiones de estas son: altura total de 5,5 m; altura de descarga 1,8 m; zócalo tronco piramidal de 2,3 m.

- **ELEVADOR DE CANGILONES:**

Sistema de elevación y transporte de alimentos delicados. Diseñado para alimentar el silo.

Motor directo con cuadro de control para marcha/paro del mismo. Variador de frecuencia y limitador electrónico. Equipado con sistema de seguridad para evitar cualquier problema provocado por sobrecargas o enganche de la transmisión.

Tolva de entrada con dosificador para una producción continua y entrada constante. Motor de 1,5 kW de potencia y una producción de 5.000 l/h.

Fabricado en acero inoxidable AISI-304-2D, excepto motores y mecanismos, cangilones en plástico (aptos t^a <120°C). Cangilones diseñados para productos de alta calidad e higiene, resistentes a altas temperaturas.

Dimensiones: Altura patas: 150 mm. Boca de salida simple de 150 mm de diámetro. Pie: 1,5 m. Cabeza: 1,5 m. Altura total: 7 m.

- **SILO METÁLICOS:**

Diseñado para almacenar el producto. De chapa lisa, de forma cilíndrica y troncocónica en la parte inferior, de descarga central. Se dispondrá de un total de tres silos cada uno de ellos con una capacidad de 16,90 m³ y una altura de 5,49 m. Diámetro de 3,05 m. Cada uno de los silos apoyado sobre 6 patas.

5.2 MATERIAL DE LABORATORIO:

Para la determinación de muestras será necesario disponer en el laboratorio de: una balanza electrónica para el cálculo de rendimientos, un analizador de humedad, un juego de cribas para la determinación del tamaño o calibres y material necesario para control del nivel de aflatoxinas.

5.3 MAQUINARIA LÍNEA DE REPELADO:

- ELEVADOR DE CANGILONES :

Diseñado para alimentar el silo.

Similar diseño y características que el descrito anteriormente. Motor de 1,5 kW de potencia. Dimensiones: Altura patas: 150 mm. Boca de salida simple de 150 mm de diámetro. Pie: 1,5m. Cabeza: 1,5 m. Altura total: 5,5 m.

- SILO:

Diseñado para almacenar el producto. Con tobogán helicoidal, mirillas y tajadera de cierre de 250 mm de diámetro. Con una capacidad de 5,4 m³.

Patas de sustentación al suelo para descargar, con una altura de 2.200 mm. Capacidad de 5,4 m³. Fabricado en acero inoxidable AISI-304-2D

- MAQUINA CEPILLADORA :

Máquina diseñada para la eliminación del polvo y de las impurezas que acompañan al producto. Sistema de frotación entre los propios granos, de forma que las impurezas que se separan por gravedad son transportadas hacia el exterior mediante un sinfín.

Esta máquina es opcional, permite un gran ahorro de agua y vapor en los procesos de lavado y escaldado, proporciona una mayor calidad en el producto final

Motor reductor-variador para control y dosificación de alimentación, con una potencia total de 2,1 kW. Dimensiones: 1.250 x 3.440 x 1.600 mm. Capacidad de producción de 600 a 2.000 kg/h.

- SEPARADOR LAVADERO:

Máquina con dos funciones: lavar y eliminar impurezas duras.

Al lavar se elimina la suciedad superficial del producto y con la eliminación de las impurezas duras se eliminan todos los cuerpos extraños como piedras, trozos de vidrio, y partículas metálicas que pudiesen encontrarse mezcladas con el producto.

El proceso se realiza a través de un cilindro escurridor que trabaja de forma continua antes del proceso de escaldado, por la inmersión del producto en agua y su posterior escurrido. Dichas impurezas se depositan en el fondo de un cajón para su posterior extracción una vez el trabajo ha terminado.

El sistema de recirculación se compone de un depósito de impulsión de 1.500 l con una bomba auto aspirante de 2,2 kW que reduce el consumo de agua y con depósito de recogida de 50 l con criba. Se produce una separación de partículas sólidas por decantación en el depósito de recuperación de agua.

Fabricado en acero inoxidable AISI 304 2D excepto motores, bombas, válvulas y mecanismos. Consumo de agua de 1.500 l/8 h y una potencia del motor de 4,6 kW. La capacidad de producción de la máquina es de 600 a 2.000 kg/h. Dimensiones: 750 x 3.100 x 1.640 mm.

- **ELEVADOR DE CANGILONES:**

Diseñado para alimentar el escaudador.

Similar diseño y características que el descrito anteriormente. Motor de 1,5 kW de potencia. Dimensiones: Altura patas: 150 mm. Boca de salida simple de 150 mm de diámetro. Pie: 1,5 m. Cabeza: 2,5 m. Altura total: 4 m.

- **ESCALDADOR CONTINUO:**

Diseñado para reblandecer la piel del producto y así facilitar su separación. Necesario antes de la repeladora.

Compuesto por un mezclador de agua y vapor para introducir agua caliente a la temperatura deseada (entre 95-96 °C en caso de las almendras) de acuerdo con las características del producto. Controlado por un programador digital, tanto el tiempo como la temperatura. Sistema de inyección de vapor durante la inmersión del producto.

Transmisión directa y variador de frecuencia para controlar el tiempo de permanencia del producto. Potencia del motor de 0,75 kW. Consumo de agua de 500 l/h y consumo de vapor de 350 l/h. Fabricado en acero inoxidable AISI-304-2D excepto válvulas y mecanismos. Dimensiones: 450 x 4.450 x 2.645 mm.

- **REPELADORA DE ALMENDRA:**

Diseñada para separar la piel del producto mediante una fricción mecánica.

La máquina dispone de 3 pares de rodillos repeladores con sistema de separación ajustable y separación de pieles en cada rodillo. Dosificador electromagnético para regular la entrada del producto. Reguladores de flujo de aire en cada ventilador para extraer las pieles y dos rampas vibratorias para evitar que las pieles se peguen.

Por último pasan a través de una cribadora dotada de un sistema de ducha donde se realiza la limpieza de alguna impureza residual que haya quedado en el proceso de repelado, esto se realiza para conseguir un mejor aspecto del fruto.

Sistema de vibración con sistema de lavado de producto y campana de aspiración telescópica para eliminar las pieles sueltas.

Fabricada en acero inoxidable AISI-304-2D y aluminio, excepto motores, turbinas y mecanismos. Contiene un sistema de engrase centralizado. Potencia de motor de 3,58 kW y consumo de agua de 70 l/h. Dimensiones: 950 x 3.365 x 2.665 mm. Capacidad de producción de 400 a 600 kg/h.

- **ELEVADOR DE CANGILONES:**

Diseñado para alimentar el secadero.

Similar diseño y características que el descrito anteriormente. Motor de 1,5 kW de potencia. Dimensiones: Altura patas: 150 mm. Boca de salida simple de 150 mm de diámetro. Pie: 1,5 m. Cabeza: 2,5 m. Altura total: 5 m.

- **SECADERO HORIZONTAL:**

Diseñado para eliminar la humedad del producto, a través de aire caliente generado por una turbina y una batería de vapor.

El producto realiza pasadas múltiples. Dispone de grandes puertas en todo su perímetro facilitando el acceso al interior para su limpieza y por su diseño modular es posible su ampliación por necesidades de producción. Las bandejas de acero inoxidable, agujereadas, abatibles y desmontables son aquellas que transportan el producto en el equipo.

Motor de transmisión directa, sistema de regulación en la entrada del producto, dosificador electromagnético en la salida del producto con tajadera de cierre y un sensor de mínimo para evitar que el aire se escape.

Panel de control para indicar el funcionamiento de los motores, la temperatura en el interior y el tiempo de permanencia. Registrable para su limpieza.

Longitud: 3 m. Fabricado en acero inoxidable AISI-304-2D, excepto motores y mecanismos, con aislamiento intermedio para evitar irradiaciones de calor. Potencia motor de 8,98 kW. Dimensiones: 2.220 x 9.700 x 2.605 mm. Capacidad de producción de 600 a 800 kg/h.

- **SISTEMA DE ASPIRACIÓN DE PIELES:**

Diseñado para la aspiración de pieles, polvo y otras partículas de menos peso que el producto.

Compuesto por boca de aspiración tipo tarara para instalar en dosificador electromagnético de la salida del secadero, mariposa de regulación de caudal de aspiración, turbina de aspiración de rodete de palas, depresor de 700 mm de diámetro con patas de sustentación al suelo para descarga a sacos, celda rotativa en salida depresor para su vaciado automático, tubería y delgas de conexión para instalar a 1m de distancia.

Fabricado en acero inoxidable AISI-304-2D, excepto motores y mecanismos. Potencia motor de 2,25 kW.

- **ELEVADOR DE CANGILONES:**

Diseñado para alimentar el secadero.

Mismo diseño y características que el descrito anteriormente. Motor de 1,5 kW de potencia. Dimensiones: Altura patas: 150 mm. Boca de salida simple de 150 mm de diámetro. Pie: 1,5 m. Cabeza: 2,5 m. Altura total: 5 m.

- **SELECTORA**

Una selectora por color electrónica donde las almendras son seleccionadas, rechazando aquellas que presenten un color oscuro o grisáceo. Utiliza 16 millones de colores, cámaras de alta resolución y clasificador óptico RGB para la detección precisa.

Y gracias a la nueva tecnología y precisión de numerosos eyectores, permite la detección de pequeñas imperfecciones obteniendo solo producto en perfectas condiciones para su comercialización antes de ser transportado a un enfriador. Potencia 2,9 kW.

- **ACCESORIOS PARA LA ELECTRÓNICA**

- **ELEVADOR DE CANGILONES:**

Diseñado para alimentar el secadero.

Mismo diseño y características que el descrito anteriormente. Motor de 1,5 kW de potencia. Dimensiones: Altura patas: 150 mm. Boca de salida simple de 150 mm de diámetro. Pie: 1,5 m. Cabeza: 2,5 m. Altura total: 5 m.

- **ENFRIADOR INCLINADO:**

Diseñado para eliminar la temperatura que el producto ha obtenido en el secadero dejándolo a temperatura ambiente. Controla humedad de forma que evita que el producto se ablande a causa de la temperatura tratada en el secado.

Longitud: 3 m. El producto realiza una pasada en su interior, y este se enfría mediante una corriente de aire, y es transportado en bandejas de acero inoxidable, la temperatura disminuye progresivamente al paso por el flujo de aire. El tiempo de permanencia en el interior está controlado a través de un limitador de frecuencia para la velocidad. Sonda de mínimo en la tolva de entrada para garantizar el recubrimiento total de las lamas. Dosificador electromagnético en la salida para un flujo continuo de producto. Registrable para su limpieza.

Fabricado en acero inoxidable AISI-304-2D, excepto motores y mecanismos. Potencia motor de 3,9 kW. Dimensiones: 850 x 950 x 1.750 mm.

- **ELEVADOR DE CANGILONES:**

Diseñado para alimentar el silo.

Mismo diseño y características que el descrito anteriormente. Motor de 1,5 kW de potencia. Dimensiones: Altura patas: 150 mm. Boca de salida simple de 150 mm de diámetro. Pie: 1,5 m. Cabeza: 1,5 m. Altura total: 5,5 m.

- **SILO:**

Diseñado para almacenar el producto. Tobogán helicoidal, mirillas y tajadera de cierre de 250 mm de diámetro. Con una capacidad de 5,4 m³.

Patatas de sustentación al suelo para descargar al banco selector, con una altura de 2.200 mm. Fabricado en acero inoxidable AISI- 304-2D.

- **BANCO SELECCIÓN MANUAL:**

Diseñado para la supervisión óptica y manual del producto. Último proceso de selección en busca de alguna pequeña imperfección que será apartada rápidamente.

Tolva de recepción del producto con regulación de tomo manual y dosificador electromagnético con bandeja. Dispone de carriles de desvío en ambos lados.

Variador de frecuencia para aumentar o disminuir la velocidad de flujo de entrada del producto. Potencia del motor de 600 W. Fabricado en acero inoxidable AISI-304-2D, excepto motores y mecanismos. Dimensiones: 1.160 x 4.325 x 1.435 mm. Capacidad de producción de 500 a 1.500 kg/h.

- **BANCADA SUPLEMENTO PARA BANCO SELECTOR:**

Diseñada descargar por gravedad a la cribadora orbital. Dimensiones: 3.000 x 4.000 x 700 mm de altura. Barandillas de seguridad y escalera de acceso a ambos lados.

Fabricada en acero inoxidable AISI-304-2D. Potencia de motor de 0,6 kW.

- **CRIBADORA ORBITAL:**

Diseñada para la separación de alto rendimiento mediante vibración regulable de medias y trozos. Tiene 3 salidas de producto, con cribas montadas de agujero 30 x 6 mm y 5 mm de diámetro. Selecciona el fruto en los distintos calibres predefinidos. Tolva de entrada con dosificador y vibrador electromagnético que regulan la entrada del producto.

Fabricada en acero inoxidable AISI-304-2D, excepto motores y mecanismos. Dimensiones: 900 x 2.350 x 2.600 mm. Potencia de motor de 0,7 kW

- **ELEVADOR DE CANGILONES:**

Diseñado para alimentar el silo.

Mismo diseño y características que el descrito anteriormente. Motor de 1,5 kW de potencia. Dimensiones: Altura patas: 150 mm. Boca de salida simple de 150 mm de diámetro. Pie: 1,5 m. Cabeza: 1,5 m. Altura total: 5,5 m.

- **SILO:**

Diseñado para almacenar el producto. Tobogán helicoidal, mirillas y tajadera de cierre de 250 mm de diámetro. Con una capacidad de 5,4 m³.

Patatas de sustentación al suelo para descargar a una altura de 1.200mm. Boca de salida doble para llenado de cajas o sacos. Fabricado en acero inoxidable AISI-304-2D.

- **SEPARADOR NEUMÁTICO:**

Diseñado para la limpieza, separación y selección de los productos. Que a través de un caudal de aire continuo, separa el producto por su diferencia de peso, de las pequeñas partículas de subproducto que pudiesen acompañarlo. Contiene dosificador de entrada del producto.

Potencia de motor de 1,72 kW. Dimensiones: 1.050 x 1.605 x 2.625 mm

- **ELEVADOR DE CANGILONES:**

Diseñado para alimentar el sistema de detección de metales.

Mismo diseño y características que el descrito anteriormente. Motor de 1,5 kW de potencia. Dimensiones: Altura patas: 150 mm. Boca de salida simple de 150 mm de diámetro. Pie: 1,5 m. Cabeza: 1,5 m. Altura total: 5,5 m.

- **SISTEMA DE DETECCION DE METALES**

Es un proceso de caída libre que separaría el producto de cualquier resto de metal pesado que pudiese quedar. De alta sensibilidad a todos los metales tanto magnéticos como no magnéticos, incluido el acero inoxidable.

Control de calidad del producto conforme con las normas ISO 9001. Potencia: 0,5 kW.

- **SILO REDONDO:**

Diseñado para almacenar el producto. Tobogán helicoidal, mirillas y tajadera de cierre de 250 mm de diámetro. Con una capacidad de 5,4 m³.

Patatas de sustentación al suelo para descargar a una altura de 1.200 mm. Boca de salida doble para llenado de cajas o sacos. Fabricado en acero inoxidable AISI-304-2D.

- **ELEVADOR DE CANGILONES:**

Diseñado para alimentar el sistema de detección de metales.

Mismo diseño y características que el descrito anteriormente. Motor de 1,5 kW de potencia. Dimensiones: Altura patas: 150 mm. Boca de salida simple de 150 mm de diámetro. Pie: 1,5 m. Cabeza: 1,5 m. Altura total: 4 m.

- **ENSACADORA TERMOSELLADORA:**

Integra la máquina y el termosellado, que puede ser cierre por calor o por sellador de costura. Puede ensacar sacos de 20 hasta 50 kg, el peso lo mide de forma automática. Cuando las bolsas alcanzan el peso ajustado, la bolsa llena caerá automáticamente al transportador inferior y este se dirige automáticamente al sellador, sellador que cierra automáticamente la bolsa.

Se puede regular el peso y la velocidad y puede imprimir el tiempo de producción en las bolsas de forma automática.

Potencia de 2,7 kW. Dimensiones: 2.850 x 780 x 2.750 mm.

- **PALETIZADOR:**

Paletizador por alto, con robot de preformación. Producción de 1.000 sacos/hora. Potencia de 28 kW. El preformador se encuentra en alto y el palet es elevado por medio de un ascensor. Dimensiones 4.885 x 6.525 x 3.400 mm.

Una vez formado el palet este es enfardado, mediante una enfardadora de plato giratorio con top, con una potencia de 5 kW.

- **BÁSCULA PESA SACOS:**

Plataforma monocelular, de estructura tubular en acero, plato en acero inoxidable y célula en aluminio, protección IP54, batería interna recargable 6 Vdc. y visor. Capacidad máxima de 150 kg. Dimensiones: 400 x 400 mm. Potencia: 0,58 kW.

- **CUADRO DE CONTROL:**

Diseñado para el encendido, apagado y protección de los motores para la maquinaria anteriormente descrita. Incluye sinóptico, modo automático y manual con señal acústica y luminosa en caso de cualquier anomalía.

Fabricado en acero inoxidable AISI-304-2D, excepto motores y mecanismos.

- **ACCESORIOS PARA LA INSTALACIÓN.**

- **INFORMACIÓN ADICIONAL DE LOS EQUIPOS:**

- SUMINISTRO ELECTRICICO: CA 220/440V – 50/60Hz

- PROTECCIÓN ELECTRICA IP-55

- FASES: 3 + N (neutral) + PE (positive earth)

- CERTIFICADO CE

- TEMPERATURA FUNCIONAMIENTO DEL CUADRO ELECTRICICO: -5°C A +45°C

6. INSTALACIONES

6.1 Instalación de agua.

En la realización del cálculo de la instalación se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'suministro de agua`.

Las conducciones de las instalaciones serán de polietileno reticulado, los diámetros de éstas se encuentran en el anejo nº 1 y en el plano nº 7 de distribución en planta, instalación de agua. Oscilando dichos diámetros entre 16 y 25 mm. Se instalarán tres tomas de agua para la maquinaria, con los caudales y diámetros necesarios descritos en el anejo nº 1. Siendo el mayor consumo de agua que se tiene en el proceso, en los equipos de 500l/h en el escalador continuo. Lo que supone un caudal máximo en la instalación de 3,05 l/s.

La acometida enterrada será de polietileno, colocada sobre un lecho de arena y se colocará una llave de corte de esfera fuera de los límites de la propiedad, junto a la edificación.

Para la red de agua caliente se instalara un termo eléctrico de 150 l de capacidad, situado en uno de los vestuarios.

6.2 Instalación eléctrica.

Dispondremos de un transformador de potencia de 250 KVA. Se detalla el cálculo de este en el anejo nº 2.

Del cuadro general de distribución saldrán tres líneas hacia los cuadros secundarios situados uno en la zona de producción, otro en la zona de almacenes y por ultimo otro en la zona de oficinas. A parte de estas tres líneas partirán desde el cuadro general de distribución líneas hacia el alumbrado de la zona de producción, de exterior, de emergencia, tomas de corriente mixtas y la báscula de camiones.

Del cuadro secundario 1, situado en la zona de producción, partirán las líneas de todas las maquinarias.

Del cuadro secundario 2, situado en la zona de almacenes, distribuirá al alumbrado de todos los almacenes y pasillo.

Del cuadro secundario 3, situado en la zona de oficinas, partirán las líneas de alumbrado de todas las oficinas, vestuarios, tomas de corriente monofásicas y termo.

Las líneas eléctricas son instaladas bien sobre bandeja perforada o bajo tubo, dependiendo cada caso y con conductores con aislamiento de polietileno reticulado. En el anejo nº 2 en la parte de resultados se encuentran con detalle las características y secciones de cada una de las líneas calculadas.

El cálculo de las secciones de cada una de las líneas se ha realizado mediante el programa informático Prysmitool, tanto por calentamiento, caída de tensión y cortocircuito.

Todas las secciones seleccionadas de cada línea como sus características se encuentran con detalle en el anejo nº 2 y en los planos nº 7 y 8 de distribución en planta de la instalación eléctrica de alumbrado y fuerza.

7. URBANIZACIÓN

La parcela está delimitada mediante un murete y valla de unos 3 metros de altura total, la parcela tiene dos puertas de acceso, correderas, de 5 metros de longitud, como se pueden observar en el plano nº 3 de distribución en parcela.

Al igual como se puede observar en dicho plano la parcela dispone de una zona de aparcamiento, señalizadas cada una de las plazas con marcas viales en el suelo. También se proyecta una zona ajardinada al noroeste, sudeste y sur de la parcela. En esta zona encontraremos: enebros "*Juniperus Communis*", rosales "*rosa hibrido de té*", romeros "*Rosmarinus Officinalis*", adelfas "*Nerium Oleander*" y margaritas "*Bellis Perennis*".

La parcela se encuentra delimitada por las calles: calle El Toro, calle Gaibiel y calle Matet. La báscula puente para pesar los camiones se encuentra en la parte oeste de la parcela, en la zona de recepción de las materias primas, como se puede observar en el plano nº3 de distribución en parcela.

8. MARCO LEGAL

8.1 Propietario

La propiedad de la parcela pertenece a un particular.

8.2 Normativas principales

Normativa europea

- Reglamento (CE) 204/2002, de 19 de diciembre de 2001, de la Comisión, el Registro de Establecimientos Agroalimentarios.
- Reglamento (CE) nº 852/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

Normativa estatal

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Normativa autonómica

- Decreto 97/2005, de 20 de mayo, del Consell de la Generalitat, por el que se crea el Registro de Establecimientos Agroalimentarios de la Comunidad Valenciana y se regula su funcionamiento.
- Orden de 27 de septiembre de 2005, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se regula la inscripción en el Registro de Establecimientos Agroalimentarios de la Comunidad Valenciana.
- Orden de 26 de diciembre de 2007, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se modifica el anexo II de la Orden de 27 de septiembre de 2005, por la que se regula la inscripción en el Registro de Establecimientos Agroalimentarios de la Comunidad Valenciana.
- Orden de 4 de agosto de 1972, del ministerio de comercio, por la que se modifica la de 27 de abril de 1972, en la que se dan Normas Regulatoras para el Comercio Exterior de Almendra y Avellana.

Normativa higiénico sanitaria

- II. Principales disposiciones aplicables a la conservación, almacenamiento y transporte. Disposiciones estatales.
 - Conservación.
- Decreto 2484/1967 a 28 de diciembre de 2012, que habla del código alimentario español.
 - Almacenamiento y transporte.
- Reglamento (CE) 178/2002, de 28 de enero de 2002 (DOUE L 31, de 01.02.2002), por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

- Artículo 17 “Responsabilidades”.
- Artículo 18 “Trazabilidad”.
- Real Decreto 126/89, 3 de febrero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración y comercialización de patatas fritas y productos de aperitivo.
- Real Decreto 706/86, de 7 de marzo, reglamentación técnico-sanitaria sobre las condiciones generales de almacenamiento (no frigorífico) de alimentos y de productos alimentarios. Actualización 706/1997, 16 de Mayo, por el que se desarrolla el régimen de control interno ejercido por la Intervención General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 1112/1991, 12 de julio, por el que se modifica la Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre Condiciones Generales de Almacenamiento (no frigorífico) de Alimentos y Productos Alimentarios, aprobada por el Real Decreto 706/1986, de 7 de marzo.

Límites de Aflatoxinas totales: Opinión científica de la EFSA.

- Reglamento (UE) 165/2010 de la Comisión de 26 de febrero de 2010 que modifica, en lo que respecta a las aflatoxinas, el Reglamento (CE) 1881/2006, por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios.

Sobre el medio ambiente:

- Ley 6/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades en la Comunidad Valenciana.

Sobre instalaciones:

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo.
- Real decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio.
- Ordenanzas Municipales, del Polígono Industrial y normas CEPREVEN contra incendios.
- Norma UNE 23500: 2012 sobre sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

- Norma UNE 23585: 2004 (SCTEH) sobre sistemas de control de temperatura y evacuación de humos.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Documentos básicos del Código Técnico sobre las Instalaciones.

De la construcción:

- Código Técnico de la Edificación (CTE) y sus Documentos Básicos correspondientes.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Normas de Calidad de los Materiales.

Seguridad y salud:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE nº 27 31-01-1997.
- 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.
- 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.

9. NECESIDADES PERSONAL

El personal necesario para el funcionamiento de la industria será:

- 1 director.
- 1 jefe de producción.
- 2 administrativos.
- 1 técnicos de laboratorio.
- 2 operarios para las líneas de producción.
- 4 operarios de mesas selectoras.
- 2 operarios para almacenes.

El control de recepción y expedición de los productos lo realizara el encargado de la planta de producción.

10. PROGRAMA EJECUCIÓN

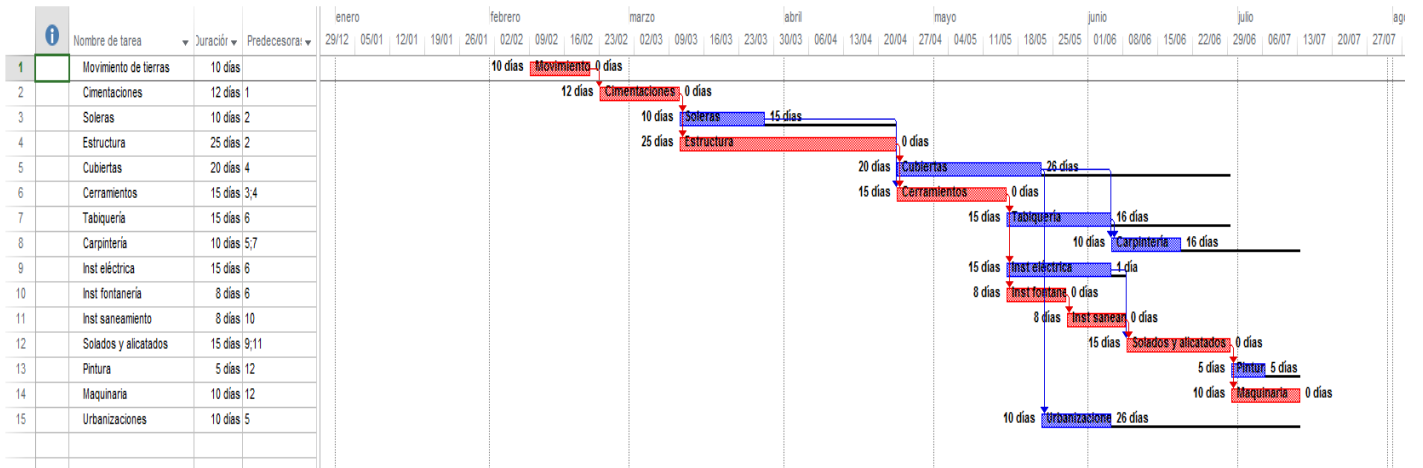
Las condiciones de la obra, permiten la ejecución simultánea de varias de las tareas a realizar.

Estas son las tareas y los días que tarda la ejecución de cada una de las tareas:

1. **Movimiento de tierras:** se realiza un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y se apila la capa de tierra vegetal superficial. Por último se realizará la excavación de zanjas necesarias. Duración 10 días.
2. **Cimentaciones:** se realizarán las cimentaciones de la nave, de hormigón armado, de 30 N/mm² de consistencia blanda. Para zapatas y zanjas de cimentación, el vertido se realiza con grúa, vibrado, curado y colocado. Duración 12 días
3. **Soleras:** se colocará una solera de hormigón de 10 cm de espesor en la zona de producción y almacenamiento. Y terrazo de 30 x 30 cm en la zona de oficinas. Duración 10 días.
4. **Estructura:** colocación de estructura de acero laminado. Duración 25 días.
5. **Cubiertas:** colocación de paneles de chapa de acero en cubierta. Duración 20 días
6. **Cerramientos:** construcción de los cerramientos de la nave, mediante bloques huecos de hormigón blanco a una cara vista. Duración 15 días
7. **Tabiquería:** construcción de tabiques interiores para dividir las diferentes zonas, con ladrillo doble. Duración 15 días.
8. **Carpintería:** colocación de las diferentes ventanas y puertas de la nave. Duración 10 días.
9. **Instalación eléctrica:** colocación de instalación eléctrica completa. Duración 15 días.
10. **Instalación fontanería:** realización de la instalación de fontanería completa. Duración 8 días.
11. **Instalación saneamiento:** colocación de la instalación de saneamiento completa, duchas, lavamanos e inodoros. Duración 8 días .
12. **Soldados y alicatados:** colocación de todos los soldados y alicatado de la nave. Duración 15 días.
13. **Pintura:** pintar paredes de oficinas en blanco mate. Duración 5 días.
14. **Maquinaria:** colocación y pruebas de funcionamiento de la maquinaria industrial del proceso. Duración 10 días.
15. **Urbanizaciones:** realización de aparcamiento, jardines y muro que delimita la parcela. Duración 10 días.

Con este planteamiento el plazo de ejecución de las obras de la industria de repelado de almendra en el término municipal de Altura (Castellón) será de CIENTO OCHENTA Y OCHO DÍAS (188 días), equivalente a VEINTISIETE SEMANAS (27 semanas).

Diagrama de Gantt:



11. RESUMEN PRESUPUESTO

Resumen general del presupuesto.

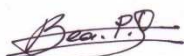
- Presupuesto de ejecución por contrata. 22.726.802,81 €

- Presupuesto de ejecución por adquisición. 830.832,82 €

Total presupuesto del proyecto: 23.557.635,63 €

El presupuesto de este proyecto asciende a la cantidad total de VEINTITRÉS MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS (23.557.635,63€).

Valencia, septiembre de 2015



Beatriz Pérez Lluich

12. ESTUDIO ECONÓMICO

- Inversión inicial:

Obra civil	13.457.239,61 €
Instalaciones	1.500.322,62 €
Maquinaria	664.840,28 €
Mobiliario y varios	15.000 €
Seguridad y salud	312.748,05 €
Total inversión	15.950.150,56 €

- Pagos anuales:

- Coste de la mano de obra necesaria para la industria incluyendo la Seguridad Social: 57.024,63 €.
- Materias primas, asciende a un valor de 11.775.000 €.
- El gasto por consumo de electricidad estimado es de: 10.000 €.
- El gasto de consumo de agua estimado es de: 3.000 €
- El coste de mantenimiento y reparaciones será de un 1% para la obra civil, de un 1,5% para las instalaciones, de un 1,5% para la maquinaria y de un 0,5% para el mobiliario y varios. Todos los porcentajes dados son sobre el valor de adquisición.
- El coste de los seguros será de un 0,5% para la obra civil, de un 1% para las instalaciones, de un 1% para la maquinaria y de un 0,5% para el mobiliario y varios. Todos los porcentajes dados son sobre el valor de adquisición.
- El coste de las contribuciones e impuestos se estima en: 1.500 €.
- Los gastos varios asciende a: 1.210.466,23 €.
- Gastos por imprevistos son de (1% del total de gastos) : 1.331.512,85 €.

- Cobros anuales:

- Se prevén unos ingresos de la venta de la almendra repelada y de los trozos y restos de almendras de: 19.050.000 €.

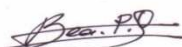
- Las instalaciones, maquinaria y mobiliario y varios se renovarán cada diez años, el valor residual será de un 10% para la maquinaria, de un 1% para las instalaciones, de un 1% para el mobiliario y varios y
- La vida fijada para las instalaciones, obra civil, maquinaria, mobiliario y varios es de veinticinco años, por tanto el valor residual final será de un 10% para la maquinaria, de un 1% para las instalaciones, de un 1% para el mobiliario y varios y de un 5% para la obra civil.
- El valor actual neto con una tasa del 6% es de: 38.690.702,17 €.
- La rentabilidad de la inversión obtenida es del: 27,19%.
- El tiempo de recuperación es durante el cuarto año.
- El tiempo de recuperación descontado con una tasa de actuación del 6% será durante el año 5.

La vida de la inversión es de 25 años. A los 25 años se amortizará la obra civil. En la siguiente tabla se encuentran los flujos de caja:

Año	Cobro Ord.	Cobro Extra.	Pago Ord.	Pago Extra.	Flujo final	Flujo inicial	Incre. Flujo	Pago inv.
0					-15.950.150,00		-15.950.150,00	15.950.150,00
1	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
2	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
3	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
4	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
5	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
6	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
7	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
8	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
9	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
10	19.050.000,00	82.987,25	14.646.641,38	2.180.162,90	2.306.182,97		2.306.182,97	
11	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
12	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
13	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
14	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
15	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
16	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
17	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
18	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
19	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
20	19.050.000,00	82.987,25	14.646.641,38	2.180.162,90	2.306.182,97		2.306.182,97	
21	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
22	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
23	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
24	19.050.000,00		14.646.641,38		4.403.358,62		4.403.358,62	
25	19.050.000,00	755.849,23	14.646.641,38		5.159.207,86		5.159.207,86	

Tabla nº 1: flujos de caja

Valencia, Septiembre de 2015



Beatriz Pérez Lluch