

5 INFORME AMBIENTAL

5.1 ANTECEDENTES

En el presente proyecto vamos a describir las características de una planta de aprovechamiento de subproductos cárnicos como es la nuestra, donde produciremos harina de carne y grasas a partir de desechos cárnicos de mataderos.

5.2 NATURALEZA DEL PROYECTO

Los subproductos cárnicos que provienen de mataderos de los cuales se nos proporcionan los subproductos de cerdos y vacas en su mayor parte, son de muy diverso tipo (huesos, grasas, vísceras, etc.), en cuyo caso serán aprovechados para producir grasa y harina de carne, buscando en el proceso la calidad suficiente para consumo humano de la grasa y pienso para animales en la harina de carne.

En muchos mataderos estos subproductos son vendidos a terceros, como es nuestro caso, surgiendo así este sector de la industria, con gran prosperidad en la actualidad.

Hay que destacar que el desecho de esta materia prima puede conllevar grandes problemas de contaminación, por lo que la aparición de este tipo de industria, además de ser beneficiosa, ejerce una labor medio ambiental muy importante.

Así podemos resumir en dos los principales motivos de la aparición y crecimiento de dicha industria:

- Punto de vista económico:

Los subproductos cárnicos mediante un adecuado proceso pueden obtener un valor añadido muy importante, con multitud de aplicaciones finales, desde el propio consumo con un alto valor energético hasta funciones farmacéuticas muy importantes en la actualidad.

- Punto de vista medio ambiental:

Como hemos comentado anteriormente se elimina un problema medio ambiental grave al evitar la mala gestión de estos subproductos como desechos.

la cantidad de subproductos disponibles a nivel mundial, está estrechamente ligada a la producción de carne, lo cual justifica claramente la oportunidad de crecimiento y desarrollo de este tipo de industria, viéndose a continuación un pequeño estudio de viabilidad en su desarrollo:

A continuación podemos observar una tabla con las toneladas de carne de vacuno producidas anualmente, viéndose claramente cómo evoluciona el consumo del mismo, con el consecuente aumento de subproductos cárnicos derivados de esta circunstancia.

PAIS	1996	1997	1998	1999	2000(p)	2001(e)
EE.UU	11.903	11.767	12.052	12.324	12.481	12.053
Canadá	951	967	971	985	992	977
Mexico	1.880	1.939	2.018	2.247	2.299	2.349
Argentina	2.120	2.555	2.320	2.500	2.550	2.600
Brazil	6.060	5.883	5.850	5.760	5.907	6.055
Colombia	649	678	672	652	669	683
U.E	6.656	6.809	6.997	7.241	6.941	5.909
Polonia	395	361	325	326	305	265
Federación Rusa	3.188	3.046	2.645	2.595	2.185	2.220
Egipto	536	566	544	513	532	542
República de Sud africa	583	648	568	605	608	610
India	721	1.215	1.348	1.390	1.410	1.430
República de China	3.481	4.376	4.738	5.025	5.329	5.632
Japón	1.438	1.467	1.487	1.483	1.520	1.530
Australia	715	789	717	725	690	695
Otros países	3.706	3.731	3.706	3.728	3.720	3.777
TOTAL	44.982	46.797	46.958	48.099	48.138	47.327

Destacaremos que la mayor parte del peso de los animales lo componen lo que serán subproductos cárnicos, materia prima de nuestra industria.

En nuestra línea de producción trataremos en común todos los subproductos cárnicos para la obtención de harina de carne y grasas, pero también es posible tratarlos de forma independiente ante la necesidad e conseguir un producto más específico.

Los subproductos cárnicos están compuestos por Hidratos de carbono, proteínas, grasas, agua, sales minerales, además del gran contenido en vitaminas que presentan.

El objetivo principal del proceso será eliminar todo el agua que sea posible, junto a una adecuada homogeneización de la materia prima y una debida esterilización, todo ello evitando el quemado del producto en cualquiera de las fases de la línea de producción.

Los principales inconvenientes de las antiguas plantas de procesado de subproductos cárnicos son las siguientes:

- Elevado consumo energético
- Excesivas impurezas en la grasa obtenida.
- Harinas de carne con un excesivo contenido en grasas
- Productos finales quemados
- Olores muy desagradables

Los factores a tener en cuenta en las nuevas plantas serán los siguientes

- Aumento del rendimiento de los procesos implantados.
- Mayor capacidad de procesamiento.
- Exhaustivo control de la contaminación de la planta.
- Obtención de un producto de valor añadido considerable.

Por supuesto no olvidaremos la labor medio ambiental de este tipo de industria en el tratamiento de esta materia prima, desecho de los mataderos.

Normativa general y específica

Será de aplicación toda la normativa a la cual se hace referencia en la memoria descriptiva

Normativa específica del sector.

- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Según Decreto 2414 de 1961 de 30 de Noviembre (sólo para aquellos casos no desarrollados por la Ley de Protección Ambiental y sus reglamentos).
- Real Decreto 845/1987 de 15 de Mayo, por el que se aprueba la reglamentación zoonosanitaria de industrias de aprovechamiento, y transformación de animales muertos y decomisos para alimentación animal, y otros usos industriales distintos de alimentación humana.
- Real Decreto 17 de Diciembre de 1.993, por el que se aprueban las Normas de eliminación y transformación de animales muertos y desperdicios de origen animal y protección frente a agentes patógenos en piensos de origen animal.

Haremos un resumen de las actividades de la industria viendo el respeto en todo momento por la seguridad e higiene.

- Se cumplen los volúmenes de ventilación según RITE para el tipo de actividades que se desarrollan en los distintos espacios de la implantación, así como condiciones de trabajo adecuadas.
- Las alturas mínimas de techo están dentro de los límites especificados.
- El suelo de las instalaciones es homogéneo, liso, no resbaladizo, y siempre se presentará debidamente limpio.
- La separación de los elementos de producción entre sí, permite el desarrollo de todas las actividades propias sin ningún tipo de peligro para el personal.
- La iluminación será la adecuada para el trabajo que se lleva a cabo en cada zona de la implantación..
- Todos los elementos que se consideren peligrosos tendrán una adecuada protección para evitar accidentes laborales.
- Las condiciones de salubridad se cumplirán en todo momento.
- Existirá una planta de eliminación medio ambiental con recuperación de calor para el tratamiento de vapores, gases y aguas de baldeo procedentes del proceso y de la nave de fabricación. Con este sistema de tratamiento buscamos es no tener vertidos en la industria de subproductos cárnicos, con las consiguientes ventajas desde el punto de vista medio ambiental.

5.3 DESCRIPCIÓN DE LA IMPLANTACIÓN Y EL PROCESO

El objetivo es construir una fábrica de harinas de carne y grasas, de forma que las instalaciones se encontrarían en una parcela de 7700m² con forma rectangular, cuyas dimensiones son de 66,5x116m²

La nave de proceso es de forma rectangular, cuyas dimensiones son 54x35m², dividida en cuatro zonas, en primer lugar la zona de recepción de materia prima (subproductos cárnicos) o zona sucia, en esta zona se encuentra la tolva de recepción y picadoras, en segundo lugar está la zona limpia o de proceso, en esta se encuentra el grueso de la línea de producción, en tercer lugar se presenta la sala de calderas, y por último las oficinas, que están formadas por una edificación independiente pero integrada en la nave industrial.

La nave será lo más estanca posible, a con el objetivo de crear cierta depresión en la misma. El aire extraído de la nave y la línea de producción se pasará por el sistema de tratamiento de gases que forma parte del sistema regenerativo de la caldera de vapor.

La extracción de gases de la línea de producción se realiza con un sistema de captación de gases de las maquinas principales del proceso, fundamentalmente donde se pueden generar los olores.

Capacidad de producción

Las capacidades de producción referidas a las entradas de materias primas están en torno a 7 Ton/h de materia en bruto máximo a la hora. El tiempo de trabajo se estima en un turno (8 horas) con posibilidad de ampliarse a dos turnos.

La capacidad de producción anual se estima en 14.000 Ton/año de materia prima a tratar, esta cantidad podrá verse bastante reducida por averías en la línea de producción, paradas de la línea imprevistas, además de que la línea no siempre estará funcionando a su máxima capacidad.

La producción anual máxima de harina de carne se estima en 3.500 Ton/año. Mientras que la de grasa estará alrededor de 4.500 Ton/año.

Línea de tratamiento de subproductos

La línea de tratamiento de productos cárnicos consta de una primera tolva de recepción de materias primas de unos 35 m³ de capacidad, ejecutada en acero inoxidable. El género esperado a procesar es 7Ton/h. Un tornillo sinfín eleva el producto hasta un molino triturador, donde se desgarran el producto para pasar a continuación por un electroimán, eliminando en este cualquier elemento metálico que pudiera dañar la siguiente máquina. El producto molido, es transportado por otro sinfín hasta una máquina picadora que dejará la materia prima lista para entrar en el tanque de fusión, a continuación de la picadora a través de un tornillo transportador el producto llega a una tolva dosificadora donde se producen varias recirculaciones e materia intermedia del proceso, ésta se encarga de alimentar de manera constante al tanque de fusión, donde se procederá a mezclar la materia prima con vapor de agua convirtiéndose en una pasta a una temperatura elevada, tras el tanque de fusión se bombea esta pasta a una máquina centrífuga donde se lleva a cabo la primera separación entre fase líquida y fase más densa, tal que la fase más densa se lleva a un secador de discos con el objetivo de evaporar el agua que contienen los subproductos. Este proceso de secado se realiza por calentamiento indirecto de los subproductos cárnicos. El secador de discos empuja lentamente el género hacia delante mientras éste va perdiendo agua poco a poco, de esta forma se consigue una calidad óptima en el producto al no quemarse. La evaporación de agua se estima en unos 2.000 Kg/hora. Esta mezcla de vapor de agua y de gases será llevada a la caldera de vapor con recuperación energética para su tratamiento. Tras el secador de discos una bomba traslada el producto a una prensa continua para eliminar grasa de la que será la harina de carne definitiva, tras la prensa se conducirá a través de un tornillo sinfín la harina de carne a un molino de martillos, en el cual se obtendrá la textura final del producto, por último se conduce la harina de carne a una tolva dosificadora antes de entrar al esterilizador, después de éste se conduce la harina de carne a los silos de almacenamiento.

Por otro lado la fase líquida que se obtuvo en el decantador centrífugo se bombea a la separadora centrífuga, donde se obtiene por una parte aguas de colas, las cuales se tratarán en parte, y por otro lado se recircularán a la tolva dosificadora antes del tanque de fusión. La parte más densa obtenida en el separador centrífugo es la grasa que se llevará a almacenaje, destacando el sistema de control de calidad de la grasa obtenida del proceso, que en caso de no ser la deseada se reconducirá al proceso de nuevo. La grasa almacenada se mantendrá en estado fluido mediante la camisa de calentamiento que poseen los tanques de almacenamiento de la misma, ya que deberá ser bombeable para su carga en camiones cisterna.

Destacaremos que en el esterilizador se mantendrá la harina de carne no menos de 20 minutos a 133 °C y 3 bar. Denominándose este proceso esterilización de la harina, y viene como consecuencia de la normativa europea establecida para la inactivación de los agentes patógenos de la encefalopatía espongiforme. Manteniendo el chicharro durante este tiempo a esta presión y temperatura se consigue la total inactivación de dichos agentes patógenos, consiguiendo cortar de esta forma posibles transmisiones de la enfermedad a otros animales.

Descripción de las instalaciones auxiliares

Las instalaciones auxiliares están compuestas por una red de vapor de agua, así como la red de recogida de condensados, y todo esto conectado con el sistema de caldera y oxidador recuperativo para eliminación de gases y aguas contaminadas del proceso, de esta forma únicamente expulsaremos al ambiente los gases de combustión del quemador y la caldera de vapor, a su vez recuperando energía de la combustión, con el objetivo de producir vapor de agua con menor consumo de combustible.

El equipo que encontramos en la sala de calderas estará dispuesto por una cámara de combustión para la eliminación de cualquier sustancias indeseable presente en el aire proveniente del proceso y aguas contaminadas que no podamos verter al alcantarillado, así como un precalentador de aire de combustión.

El aire del proceso proveniente de la planta viene enviada a través de un ventilador de aspiración hacia la cámara externa del quemador, además el agua contaminada se introducirá en el quemador para eliminar cualquier sustancia peligrosa, tal que pueda ser emitida junto con el aire sin ningún riesgo.

El aire tratado después de permanecer en la cámara de combustión en las condiciones indicadas por la normativa atraviesa el intercambiador de flujo cruzado, de forma que cede en parte su calor al fluido caloportador que posteriormente será enviado al proceso a través de la red de vapor.

Los gases se dirigen a la batería de recuperación a su salida, atravesando a contracorriente el intercambiador, calentando el aire que utilizará el quemador para realizar la combustión.

Todo ello, se encuentra en una sala adecuada al reglamento de aparatos a presión (R.A.P.) con muros de hormigón armado.

5.4 NAVE DE PROCESOS

Descripción general de la nave

La nave está compartimentada interiormente en dos partes claramente diferenciada, la zona sucia de la implantación, a la cual llegará toda la materia prima, aquí podemos encontrar la tolva de recepción, picadora y molino triturador.

Por otro lado encontramos la zona limpia, donde se ubica el resto del proceso, separando la caldera de vapor con el oxidador recuperativo independientemente por normativa.

Referente a la nave se caracteriza por ser una nave de 54x35m, con estructura metálica porticada a dos aguas, donde los pórticos se encuentran cada 6 m, la altura libre es de 8 metros, y su cimentación consiste en zapatas aisladas que quedarán atadas por la propia losa de hormigón armado que se dispondrá y que servirá de pavimento de la nave de procesos.

Como hemos comentado anteriormente la estructura de la nave se resuelve mediante 10 pórticos a dos aguas de 35 m de luz y 17,1% de pendiente, realizados a base de perfiles normalizados de acero S275.

La fijación de los pilares a las zapatas de hormigón se realizará mediante placas de anclaje de y pernos de características según planos.

Los pilares se realizan en perfiles tipo HEB-220 y HEB-100, siendo una celosía la estructura de cubierta, con perfiles tipo IPE-180 e IPE-200 además de perfiles cuadrados huecos y en L para las cruces de San Andrés.

El arriostramiento lateral de los pórticos se resuelve mediante vigas IPE-140 situada en cabeza de pilares.

La cubierta se realizará en chapa galvanizada grecada lacada exteriormente, de 0,6 mm de espesor, sobre correas de perfiles IPE-120 con separación de 1,4 m. En las partes bajas de cubierta se instalarán canalones de recogida de pluviales, realizados en chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con bajantes de PVC según planos.

Los cerramientos exteriores de la nave se llevan a cabo mediante paneles prefabricados de hormigón armado tanto alveolares como macizos según corresponda.

Se dispondrán 3 puertas de acceso a la nave, una de ellas para descarga de materia prima. Las puertas se ubicarán con marco en perfil UPN-100 integrado en la estructura de la nave dotadas de puerta de paso de hombre. Véanse planos para más detalles.

El suministro de agua a la nave se realizará desde la red de agua de proceso, desde la arqueta con llave de paso prevista en fachada Oeste. La tubería irá enterrada hasta el depósito contra incendios.

En el interior de la nave se han previsto varias tomas de agua además de las evidentes de los aseos, ya que serán necesarias estas tomas para labores de limpieza.

Pavimentos

En primer lugar la nave se dispondrá de una solera de hormigón HA-25 armada con mallazo #200x200x8x8mm en todo su extensión, en segundo lugar las zonas exteriores dispondrán de acerado perimetral y de zona aglomerado asfáltico, el cual se compone de 9cm de mezcla bituminosa S-20, 9cm de mezcla bituminosa G-25, 25cm de zahorra artificial compactada al 96% próctor modificado, 25 cm de zahorra natural compactada al 98% próctor modificado y por último 50cm de terreno compactado al 95% próctor modificado.

Por último dispondremos de zonas ajardinada alrededor de toda la parcela.

Saneamiento y drenaje

En la implantación encontramos tres clases de aguas a evacuar, en primer lugar las procedentes de aseos y vestuarios, o aguas fecales, por otro lado encontramos las aguas pluviales no contaminadas y por último las aguas residuales del proceso, que incluyen las aguas pluviales contaminadas por haber entrado en contacto directo con la materia orgánica, como es la zona de descarga de materia prima.

La forma de distribuir la evacuación de esta agua será mediante sistema separativo para aguas fecales y pluviales, así como un sistema de eliminación total de las aguas residuales del proceso.

Por lo tanto dispondremos de una red de saneamiento, una red de aguas pluviales y una red interna que conduzca las aguas del proceso al quemador ubicado en la sala de calderas.

Todo ello queda más detallado en planos así como materiales y medidas.

Fosos para la tolva de recepción

El foso tendrá unas dimensiones de 5.850X11.4 m, con una profundidad de 3.5 m, medidos desde la rasante del solado de la nave, aquí irá ubicada la tolva de recepción de subproductos cárnicos, de forma que facilita en gran medida la descarga de materia prima.

El foso dispondrá de una escalera de acceso, ubicada según planos.

El fondo del foso se nivelará con inclinación hacia los imbornales para recogida de aguas de baldeo y lixiviados de la materia prima de recepción, de esta forma podremos conducirlos al procesado de aguas residuales. La recogida de esta agua irá a parar a una arqueta de bombeo, desde donde se canalizará esta agua a la red general de saneamiento para su tratamiento.

Se evitará cualquier infiltración de lixiviados en el terreno a través del foso.

Sala de calderas e instalaciones de vapor y recogida de condensados

La sala de calderas se encuentra situada en la parte Oeste de la nave, cerca de los diversos puntos de consumo, los cuales pueden verse en más detalle en planos.

La sala tiene unas dimensiones de 14 x 30 m, dejando todas las distancias mínimas pertinentes entre máquinas y muros para un adecuado trabajo, además de cumplir los requerimientos del reglamento de aparatos a presión, con el adecuado cerramiento de muros de hormigón, en la parte colindante con exteriores se dispondrán muros de placas prefabricadas de hormigón armado macizo, mientras que en la parte colindante con las salas de procesos y de recepción se dispone de muros de hormigón armado hasta 4 metros de altura y de 15cm de espesor, apoyados sobre la losa de la nave.

Aquí se ubica el oxidador recuperativo y la caldera de producción de vapor, con una capacidad de producción de entre 2000kg/h hasta 15000kg/h, adecuándonos en todo momento a los requerimientos de la línea de producción.

La instalación está catalogada dentro de la categoría A y riesgo 1 según el Reglamento de Aparatos a Presión.

La red de vapor de la instalación suministra desde la caldera de vapor a los distintos equipos que lo requieren, tal y como se muestra en los planos correspondientes, con

todas las debidas medidas de seguridad, y llevando todas las canalizaciones apoyadas en abarcones que a su vez van sustentadas de las correas inferiores de las celosías de los pórticos, los diámetros de los conductos serán de acuerdo a los caudales de vapor conducidos, presión y temperatura del fluido.

La recogida del vapor se lleva a cabo mediante una red adecuada a ello, de forma que tendrá pendiente hacia el depósito de alimentación de la caldera de vapor ubicado en la propia sala de calderas.

Funcionamiento de la caldera de vapor y el oxidador regenerativo

El objetivo del oxidador es eliminar gases de la línea de procesos, así como aguas contaminadas.

Para la absorción de gases de la planta se instalará una red de recogida de aire que se utilizará como comburente para la combustión en la caldera de vapor, por otro lado se recircularán vapor de agua de la línea de proceso y aguas de colas a eliminar por el oxidador.

Tras el quemador del oxidador, el cual mantiene a temperatura de suficiente los residuos para garantizar la anulación de los agentes orgánicos de los mismos, los gases salen a la atmósfera sin peligro alguno, pero antes se hacen pasar por un intercambiador donde se precalienta el aire comburente de la reacción de oxidación, ahorrando así en combustible en el proceso.

Descripción del equipo

En primer lugar encontramos la cámara de combustión, la cual se encuentra realizada en materiales de alta resistencia al calor por las altas temperaturas a las cuales se encuentra sometida y que mantenga el calor para no ocasionar unas pérdidas por radiación y convección excesivas, para ello aislaremos adecuadamente el oxidador mediante lana de roca, sobre el mismo se dispondrá de una segunda piel de aluminio, para dar un buen acabado superficial.

En el interior de la cámara se produce la combustión mediante la inyección de fuel oil, y se garantiza un tiempo mínimo de permanencia para garantizar la combustión de todos los residuos gaseosos y líquidos pulverizados introducidos.

El recuperador de calor es un intercambiador de calor de flujos cruzados, donde obtenemos máxima superficie de transferencia con mínimo volumen ocupado, y dado que tiene que soportar humos a altas temperaturas se realizará en acero al carbono resistente a la corrosión, en un sentido del flujo cruzado circulan los gases de

combustión de la cámara de combustión y por el otro el aire que entra de nuevas a la cámara de combustión, con el consiguiente ahorro de combustible.

La caldera de vapor de tubos de humos serie GPT elegida, con tres pasos, y mapara húmeda y con cartelas redondeadas, es tecnológicamente muy avanzadas.

Dispondremos de una con una capacidad de producción de vapor de hasta 10 toneladas/hora y 10 bar, diseñada para un elevado rendimiento y baja emisiones de NOx. El quemador será de fuel-oil.

Todos los materiales usados, así como la construcción del generador responden a las prescripciones técnicas del Reglamento de Aparatos a Presión.

La caldera de vapor llevará asimismo el grupo de moto-bombas para alimentación de agua, que serán montadas sobre la bancada de la caldera con su valvulería de servicio correspondiente.

Dispondrá de un sistema de regulación modulante de agua, así como un sistema de seguridad de presión, que incorpora un regulador de presión proporcional, que mantendrá una presión inferior a 10 bar, pues en caso contrario actuará sobre la válvula de by-pass de gases. También incorpora presostatos de seguridad y servicio para una posible parada aportación calorífica y una posible desviación de gases.

5.5 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica se adecua a todas las normativas referentes a ella comentadas en la memoria descriptiva del proyecto.

El suministro de energía eléctrica se realiza en media tensión, de forma que instalaremos nuestro propio centro de transformación como puede apreciarse en planos.

Con una previsión de potencia de unos 600kW, para lo cual instalaremos un centro de transformación con dos transformadores de 630 kVA.

Desde el cuadro de baja tensión del centro de transformación alimentaremos el cuadro general de baja tensión (CGBT) ubicado en una sala a tal fin en la zona de oficinas, desde este CGBT alimentaremos distintos cuadros parciales, así como iluminación de toda la implantación y oficinas.

Se dispondrá una batería de condensadores junto al CGBT para compensar la energía reactiva demandada por la implantación.

Por otro lado también se habilita una sala para control de la instalación en su totalidad.

La distribución se llevará mediante bandejas adosadas a la estructura de la nave según se ve en planos, y bajo tubo enterrado en el exterior de la nave para alimentación de la maquinaria que se encuentra a la intemperie e iluminación exterior.

El alumbrado será el adecuado para cumplir el CTE.

Las características técnicas de la instalación eléctrica se ve reflejado en la memoria descriptiva y de cálculo.

Red de tierras

Se realizará el tendido eléctrico para red de tierras de acuerdo a lo calculado, mediante un conductor de cobre desnudo en zanja perimetralmente a la nave con las picas adecuadas para garantizar la resistencia mínima según REBT.

Toda la estructura se conectará a esta red de tierra, debido a la importancia de esta red se revisará periódicamente.

5.6 OFICINAS

Las oficinas se encuentran integradas en la nave, en la zona cercana a las entradas de la planta, para tener así control de las entradas y salidas de camiones y personal de la empresa. Así mismo tiene perfecto control del interior de la fábrica al tener comunicación directa con la misma.

Las oficinas presentan una forma rectangular con dimensiones 6,5 x 20m en dos plantas sobre rasante.

Se dispone de distintas estancias para diferentes usos como queda definido en memoria descriptiva.

Se incluye un aseo por planta para dotar de servicios las instalaciones.

La estructura de las oficinas es independiente a la de la nave y es de hormigón, tal y como se define en planos.

La cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas de hormigón atadas perimetralmente.

Los cerramientos interiores y separaciones se describen en las memorias correspondientes.

Las instalaciones previstas en oficinas son fontanería, saneamiento, baja tensión, iluminación y climatización.

Cada una de ellas desarrollada en las memorias descriptivas y de cálculo.

5.7 CONSUMO DE FUEL-OIL

La cantidad de combustible que consume un receptor se calcula de forma aproximada por la fórmula:

$$Q_i = \frac{P \cdot 100}{R_d \cdot PCS}$$

Donde:

Q_i = Consumo de combustible (l/h)

P = Potencia (Kcal/h)

R_d = Rendimiento

PCS = Poder calorífico superior del combustible (Fuel Oil → 9000 Kcal/l)

Vamos a disponer de un volumen de combustible que nos permita no repostar durante un mes al menos, siendo el volumen mínimo necesario de: $V = (Q_i \cdot n \cdot T)$

Siendo:

V = Volumen mínimo (l)

Q_i = Consumo individual por receptor (l/h)

n = Número de receptores iguales

T = Número de horas de funcionamiento al mes.

Las tuberías se diseñan suponiendo una velocidad máxima de combustible de 0.5 m/s, con un factor de seguridad de 1,25.

5.8 INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA IMPLANTACIÓN DE APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS CÁRNICOS

Según la Ley de Protección Ambiental, Ley 7/1994 de 18 de Mayo, la industria objeto de este estudio se encontraría dentro del anexo Segundo, en el apartado 8 de industrias agroalimentarias.

Por lo tanto según el artículo 8 debemos realizar un informe ambiental.

A continuación analizamos los efectos ambientales de esta implantación y la forma de minimizar tales efectos.

Localización

Ubicaremos la planta de aprovechamiento de subproductos cárnicos en un polígono industrial en la provincia de Sevilla.

Afecciones debidas a las actuaciones

Distinguimos entre los efectos producidos durante la ejecución del proyecto y durante el funcionamiento de la planta una vez instalada.

- Fase de instalación
 - Limpieza del terreno antes de los movimientos de tierras.
 - Movimientos de tierras para llevar a cabo desmontes y terraplenes.
 - Obra civil de la implantación con todas sus instalaciones.

De la fase de instalación destacaremos el factor ruido, molesto para cualquier vecindad o vida autóctona que se encuentre en las cercanías, lo cual no será un problema al encontrarnos en un polígono industrial.

- Fase de funcionamiento
 - La emisión de gases será el único aspecto contaminante, ya que de la combustión en el oxidador regenerativo y en la caldera de vapor produce emisiones ineludiblemente, no siendo un problema grave dentro de los márgenes de emisiones preestablecidos.
 - No se realizarán vertidos líquidos nocivos, ya que los vertidos procedentes del proceso se tratarán en el oxidador regenerativo evitando cualquier contaminación líquida, por otro lado tendremos las aguas fecales y pluviales que irán canalizadas hasta sus correspondientes redes de alcantarillado público.

- Las posibles molestias causadas por el tránsito de camiones de alto tonelaje no supondrá un problema en un polígono industrial con fácil acceso.

Análisis de residuos, emisiones y vertidos

- Residuos. En el proceso no se producen residuos como tales, ya que toda la materia prima entrante se transforma adecuadamente en producto de alto valor energético, ya sean harinas de carne aplicables a piensos de animales, como grasas para consumo humano, de acuerdo a las especificaciones de esterilización y calidad alcanzadas.
- Referente a los vertidos líquidos se puede deducir de lo dicho anteriormente que sólo se llevarán al alcantarillado público las aguas fecales debidas al uso de las instalaciones por parte de los trabajadores, así como las aguas pluviales recogidas por la red de saneamiento correspondiente.

Como se ha comentado anteriormente las aguas de colas del proceso, aguas pluviales contaminadas y aguas de baldeo de la nave de procesos irán al oxidador termal, de forma que pese a un gasto energético en forma de fuel oil podremos evitar el vertido de estos líquidos altamente contaminantes si fuesen vertidos sin un adecuado procesamiento al medio ambiente.

- Referente a las emisiones garantizaremos unas condiciones mínimas de calidad del aire saliente del proceso,

La temperatura garantizada en el oxidador será de 950°C, y una cantidad de oxígeno de un 8% en volumen aproximadamente en humos secos, siendo los niveles de emisión:

- C.O.T: $\square_{\text{reducción}} > 90 \%$, valor de emisión mínimo 100 mg/Nm³ humos secos
- NH₃: $\square_{\text{reducción}} > 80 \%$, valor de emisión mínimo 250 mg/Nm³ humos secos
- NO_x: 200-250 mg/Nm³ humos secos
- SO₂ : 1700 mg/Nm³ humos secos
- CO: 200 mg/Nm³ humos secos

Además se presentan otros compuestos de carbono e hidrógeno en la salida de gases de combustión.

La implantación se encuentra dentro del Grupo B de Calidad de Aire, según el Anexo II “Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera”, del RD 833/1975 de 6 de Febrero. Se realizarán controles periódicos de las emisiones para un exhaustivo control.

5.9 MEDIDAS CORRECTORAS EN LA INCIDENCIA AMBIENTAL

Dado que la implantación es de nueva construcción tomaremos todas las medidas medioambientales necesarias para optimizar la industria ambiental y productivamente, adecuándonos a la legislación vigente.

Impacto en el terreno

La parcela donde se instalará la implantación ocupará 7.714m², de los cuales la planta ocupará 1.890m².

En los movimientos de tierras para nivelar la parcela se aprovechará la orografía del terreno, dado que construiremos en una parcela en un polígono industrial adecuado a este tipo de explotaciones no serán necesarios grandes movimientos de tierras, además las características del terreno las deberán dar el estudio geotécnico, aunque para nuestro caso por su carácter académico hemos supuesto los parámetros del terreno.

Se llevará a cabo la reutilización de la tierra extraída en obra para su posterior reaprovechamiento, además en la ejecución de las obras se llevará un control de las operaciones para evitar despilfarros y gastos innecesarios, así como usos indebidos de la maquinaria o materiales de obra e instalaciones, evitando cualquier acción contaminante no contemplada.

Impacto de la vegetación y fauna autóctona y el paisaje

Dado que la implantación se realizará en un polígono industrial la zona se encuentra desprovista de vegetación, luego el impacto es mínimo.

Dentro de la parcela se ubicarán zonas ajardinadas.

El paisaje no se verá afectado ya que nos encontraremos en una zona industrial. Las edificaciones serán típicamente industriales y quedarán visibles los sistemas de almacenamiento de grasas formados por tanques de acero inoxidable calorifugados y silos para harina de carne, aún así la propia edificación tapará estos depósitos desde la vista del vial y se dispondrá de filtros verdes.

Los filtros verdes estarán constituidos por diversos tipos de árboles típicos de la zona, disminuyendo cualquier impacto visual que pueda ocasionar la instalación industrial.

La fauna no se verá afectada por esta implantación por las mismas características que para la vegetación.

Impacto sobre el patrimonio

Dado que el polígono industrial se encuentra previamente urbanizado habrá sido estudiado arqueológicamente, puesto no hay peligro de dañar posibles restos arqueológicos, aún así se llevará a cabo una inspección visual.

Impacto socioeconómico

La implantación de una nueva industria emergente conllevará importantes consecuencias positivas sobre el sistema socioeconómico de la zona. Además de la fase de ejecución, que reportará una inversión que supondrá una inyección económica temporal en la zona. Durante la fase de operación y explotación se crearán puestos de trabajo directos e indirectos.

Cabe destacar que gracias a este tipo de industria se da salida a unos subproductos cárnicos que de otra forma supondrían un problema de vertidos importante, dotándolos de un valor añadido importante.

Administración y gestión de residuos

Dado que gran parte de los materiales de construcción son prefabricados se prevé poca generación de residuos, reutilizándose además la tierra excavada más adelante para las necesidades de la propia disposición de las zonas ajardinadas.

Se buscará la nivelación de la parcela compensando los desmontes y los terraplenes, de modo que el aporte o sobrante de tierras sea lo mínimo. En cualquier caso, las tierras sobrantes irán a vertedero de escombros autorizado y, caso de que se necesitasen tierras de aporte, se utilizarán canteras legalmente autorizadas.

Accesos

Los accesos se realizarán por los viales del polígono en que se ubique, quedando la fachada Norte de la parcela colindante con el vial principal, quedando el resto de lados colindantes a otras parcelas.

Visibilidad.

La planta dispondrá de zonas ajardinadas y filtros verdes, además el edificio será de colores discretos y acordes con el resto de edificaciones si existiesen.

Impacto ambiental atmosférico

En la fase de ejecución de la obra se generará ante todo polvo debido a los movimientos de tierras, evitando esto en lo posible mediante un adecuado riego del terreno, esto será importante en las estaciones más secas, donde el polvo tardará bastante en depositarse de nuevo en el suelo.

Calidad del aire en el proceso de explotación de la implantación industrial:

Tras la caldera de vapor y el oxidador de recuperación energética se expulsan los gases de combustión a la atmósfera, debiendo adecuarnos en unos valores mínimos exigidos por el anexo IV del RD 833/1975 de 6 de Febrero.

Los valores de referencia son:

- Temperatura en C.d.C: 950 °C
- O₂ = 6-9 % en volumen en los humos secos

Los niveles de emisión garantizados son:

- o C.O.T: $\square_{\text{reducción}} > 90 \%$, valor de emisión mínimo 100 mg/Nm³ humos secos
- o NH₃: $\square_{\text{reducción}} > 80 \%$, valor de emisión mínimo 250 mg/Nm³ humos secos
- o NO_x: 200-250 mg/Nm³ humos secos
- o SO₂ : 1700 mg/Nm³ humos secos
- o CO: 200 mg/Nm³ humos secos

Como comentamos anteriormente esta implantación está catalogada dentro del Grupo B de Calidad de Aire, según el Anexo II “Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera”, del RD 833/1975 de 6 de Febrero.

Comprobaremos periódicamente que se cumplen adecuadamente las condiciones establecidas legalmente exigibles, y que por lo tanto se respetan los niveles de emisión impuestos a la industria, así como la incidencia autorizada sobre la calidad del aire.

Para obtener una buena dispersión en el penacho de la emisión de gases se dispone de una chimenea de 11 metros cuya abertura se encuentra a la altura de la cumbrera de la nave, de esta forma no destaca sobre la nave, además el diámetro de la chimenea será de 1 metro, y garantizaremos unas emisiones máximas de gases a una temperatura máxima exigible.

Dado que se quemán todos los vapores y gases que conllevan los olores desagradables de este tipo de industria evitaremos este tipo de contaminación tan desagradable, para ello extraeremos directamente los gases de las máquinas principales de la línea de producción, llevándolos a tratamiento.

Debido a la continuidad del proceso se consigue una línea de producción más cerrada y hermética, evitando olores y escapes de lixiviados.

Se aspirará un total de 2.500 Kg/h de aire a unos 50°C de toda la línea de procesos.

Por otro lado la red de aspiración de aire de la nave creará depresión en la misma evitando la salida de gases al exterior, siendo de unos 15000Kg/h el aire aspirado, usado como comburente en la caldera y oxidador recuperativo.

Todos estos son llevados a su tratamiento a la caldera de vapor con recuperación energética, donde el aire ambiente extraído se utiliza como comburente una vez precalentado, por medio de un intercambiador que aprovecha de esta forma la alta temperatura de los gases de escape de la caldera.

Está demostrado que los gases que producen los olores desagradables, es decir los compuestos orgánicos volátiles, desaparecen en esa forma y se transforman totalmente en CO₂, COT, NO_x y SO₂ (siempre en concentraciones que cumpla sobradamente la normativa al respecto), al mantenerlos por encima de 750°C durante 0.5 segundos. Con la caldera de vapor con recuperación

energética planteada en este proyecto, se consigue mantener durante 1 segundo, estos gases a una temperatura de 950 °C. Con estas medidas se garantiza no emitir gases malolientes al exterior.

Control del nivel de ruido

La maquinaria de la implantación generará ruido considerable, por ello la nave se diseña sin aberturas y con cerramientos adecuados para amortiguar el ruido, con paneles de hormigón prefabricado de 15cm de grosor, quedando además el proceso alejado de los límites de la parcela, e incluso cerca del núcleo de la nave para amortiguar más así cualquier ruido que pueda llegar a la calle.

Impacto ambiental hídrico

La obra civil se llevará a cabo tal que se no se dejarán huecos por donde puedan infiltrarse lixiviados, mientras que todos las aguas residuales se tratarán adecuadamente.

Las características de la aguas residuales típicas de estas plantas son, en líneas generales:

- Conductividad	6.810	Microsiemes/cm
- Demanda Biológica de Oxígeno	8.417	mg/l
- Demanda Química de Oxígeno	14.420	mg/l
- Sólidos en suspensión	10.030	mg/l
- Nitrógeno Kjeld	742	mg/l
- Fósforo total	9.7	mg/l
- Aceites y Grasas	190	mg/l

Se ha previsto un sistema separativo de recogida de aguas para las aguas fecales y pluviales, mientras que las aguas pluviales contaminadas irán a tratamiento de aguas, así como aguas de baldeo.

La fase líquida, que consistirá básicamente en agua y una pequeña parte de grasa o aceites derramados en la planta serán almacenados en un depósito de 20.000 litros. Cuando la planta esté en funcionamiento se bombearán esta agua mezclada con grasa a la caldera de vapor con recuperación energética. Mediante un dispositivo pulverizador, dichas aguas serán pulverizadas dentro de la corriente de gases que atraviesa la cámara de combustión, procediéndose a su vaporización.

De esta forma se consigue que todas las diferentes fases recogidas en la planta a través de la red de saneamiento de aguas sucias sea tratadas dentro de la misma planta. Es decir todas las fases sólidas son recirculadas al proceso consiguiéndose así un mejora del rendimiento, y las fases líquidas, ya sean aguas sucias o grasas y aceites son vaporizados y quemados, de forma que el vertido de esta agua fuera de la planta se hace nulo.

5.10 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE

A continuación estudiamos los puntos principales del seguridad e higiene:

- La nave y oficinas cumplen con el RITE referente a renovación de los volúmenes de aire según uso de salas y número de personas en cada sala.
- La altura mínima de techo en los ambientes de trabajo, es mayor ó igual a la mínima permitida. En la nave de procesos se supera siempre la altura mínima establecida de 6 metros.
- El pavimento de la instalación, es liso, homogéneo, no resbaladizo y su fácilmente limpiable, manteniendo en todo momento la higiene de la nave.
- La separación de los elementos de producción entre sí, permite el desarrollo de todas las actividades propias sin ningún tipo de peligro para el personal. Esto se observa claramente en los planos de implantación de maquinaria.
- El grado de pureza del aire, su temperatura y su grado de humedad, están dentro de los márgenes aceptados por el citado reglamento no siendo el ambiente en ningún momento desagradable, perjudicial ni nocivo para el trabajador. Con ya se ha explicado se ha previsto un sistema de extracción de aire ambiente, por el que se conseguirá una renovación casi constante del aire, eliminado a su vez los gases que puedan producir olores fuertes y desagradables dentro de la nave de proceso.

- La iluminación de los locales estará dentro de los límites impuestos por el Código Técnico, como se puede ver en los estudios lumínicos de la memoria del proyecto. Buscando la calidad y confort visual con una intensidad de luz adecuada y buena uniformidad.
- Los elementos mecánicos susceptibles de ofrecer algún peligro, estarán debidamente protegidos. Todos los equipos que funcionan a altas temperaturas irán debidamente señalizados y protegidos para prever posibles quemaduras y accidentes debido a estas causas.
- Existen aseos y servicios para los trabajadores suficientes, así como duchas y elementos de higiene suficientes.
- Existirá una sala para producción de vapor de agua donde se llevará a cabo la eliminación medio ambiental con recuperación de calor de los vapores, gases y aguas de baldeo procedentes del proceso y de la nave, así conseguimos no tener vertidos, ya que solo inyectaremos en la red de alcantarillado aguas fecales y pluviales.

Reglamentación específica del sector

- Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

Este tipo de actividad esta clasificada como molesta por los fuertes olores que tradicionalmente se producen en este tipo de industria. Como ya se ha expuesto anteriormente, en nuestro caso se han tomado las medidas necesarias para asegurar que no se producirán ningún tipo de olores que puedan resultar molestos, fuertes o desagradables.

- Justificación de la decisión de la Comisión de 18 de Julio de 1996 por la que se autorizan sistemas alternativos de tratamiento térmico para la transformación de desperdicios animales con vistas a la inactivación de los agentes patógenos de la encefalopatía espongiforme.

Tal y como se puede ver en el plano de implantación de maquinaria, uno de los equipos principales de la planta es el esterilizador para el chicharro.

Se trata de un proceso de esterilización continua, por el cual el chicharro, que es la parte sólida que ha sido separada de la grasa una vez que se ha

evaporado el agua de los crudos, permanece no menos de 20 minutos a 133 °C y 3 bar absolutos de presión.

Con este tratamiento se pretende la inactivación de los agentes patógenos de la encefalopatía espongiforme, para evitar de esta forma el contagio a través de la harina de carne, la cual posteriormente servirá para la producción de piensos de consumo animal.

El sistema incorpora un registrador continuo que va tomando datos de la presión y temperatura a lo largo de todo el proceso.

5.11 CONTROL Y SEGUIMIENTO

En el proceso de caracterización de impactos realizado, se han identificado y analizado las principales afecciones esperadas sobre el entorno ambiental, resultado de las diferentes actuaciones contempladas en el Proyecto.

Como resultado de esta evaluación, se han identificado los diversos impactos esperados, de naturaleza tanto positiva como negativa, proponiéndose un conjunto de actuaciones preventivas a contemplar durante la ejecución y explotación de la instalación, que minimicen o atenúen las principales alteraciones sobre el entorno.

Las medidas de seguimiento y control que a continuación se relacionan tienen por objeto confirmar las alteraciones previstas sobre el entorno, verificar la evolución y alcance de las mismas, y garantizar la adecuada implantación y evolución de las medidas correctoras planteadas.

Las medidas de seguimiento y control que se adoptarán tanto durante la ejecución de las obras como en la posterior explotación de la implantación serán las siguientes:

Durante la ejecución de las obras se controlará la retirada de tierra vegetal en la zona afectada por las obras, sus condiciones de acopio, y la posterior reutilización de la misma.

Igualmente durante la ejecución de las obras se verificará que se cumplen las exigencias establecidas en cuanto a recogida de aceites usados, mantenimiento de la maquinaria, y control de fugas de combustible.

Se realizará un control de la revegetación de la zona de depuración y perímetro de la parcela vallada, verificando la idoneidad de las especies a plantar, así como la adecuada realización de las labores de plantación y mantenimiento de las especies.

Se comprobará que en la fase de ejecución de las obras se dispone de las cubas necesarias para realizar los oportunos riegos que eviten la producción de polvo.

Durante la explotación se vigilará el estado de las canalizaciones de aguas residuales y tanques, garantizando el adecuado mantenimiento de los mismos, para evitar fugas y derrames accidentales que pudiesen provocar contaminaciones de suelos y aguas. Limpieza y restitución periódica de los materiales de la caldera de vapor con recuperación energética.

Medidas de emisiones de gases periódicas para el aseguramiento de tener los valores esperados y cumplir fidedignamente todas las condiciones que marca la normativa española vigente en cada momento.

Se instaurará un programa de recogida y retirada de residuos a vertedero, verificándose que no se produce el vertido incontrolado de los mismos.

5.12 CONCLUSIÓN

Llegamos a la conclusión de que la incidencia ambiental es pequeña, y el impacto ambiental negativo sobre el medio natural es mínimo, siendo los beneficios socioeconómicos sustanciales, además de esto el haber adoptado medidas paliativas de los posibles impactos ambientales garantiza la idoneidad y lo beneficioso de implantar esta industria.