Universidad Nacional de Entre Ríos
Facultad de Ciencias de la Alimentación

Proyecto Final de Graduación para el Titulo de Ingeniero en Alimentos

Obtención de Subproductos Avícolas como Ingrediente para el uso en Alimentos Animales

Barreto, Manuel A.

Godoy, Oscar G.

Catedra de Formulación y Evaluación de Proyectos

Docentes:

Ing. Chiarella, Carlos.

Ing. Erbetta, Eduardo.

Lic. Khon, Pedro

Mes y Año de Presentación: Diciembre, 2017

RESUMEN

La producción argentina de carne aviar, se encuentra actualmente en expansión impulsada principalmente por el crecimiento del consumo interno, reducción relativa del precio con respecto a la carne vacuna y de las ventas externas, y con el acompañamiento de transformaciones tecnológicas que posibilitan una mayor eficiencia productiva. La actividad avícola se desarrolla principalmente en las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires en coincidencia con áreas productoras de cereales y oleaginosas utilizados para la alimentación animal. El mercado de harinas y aceites de subproductos avícolas obtenidos como procesamiento del material no aprovechable del proceso de faena de aves, ha tenido un importante crecimiento en comercialización a nivel nacional en industria elaboradoras de alimentos para mascotas, con 50 empresas en operación, además de una importante inserción exportadora en el mercado mundial. En promedio (2010-2015), se destinó aproximadamente un 16% de la producción local al mercado externo. Actualmente los principales destinos de exportación son China (23%), Chile (11%), Arabia Saudita (7%) y Emiratos Árabes (7%), que en conjunto concentran casi la mitad de las exportaciones. El aprovechamiento de los subproductos de la faena se ha generalizado, aunque no todas las empresas de faena cuentan con plantas de *rendering*. En estos casos se terceriza el servicio o bien se venden los subproductos para su procesamiento. Se trata de un segmento que moviliza la inversión, que ha incorporado tecnología, genera puestos de trabajo, agrega valor a las materias primas y cuida el medio ambiente. Luego de haber realizado los estudios y análisis correspondientes, que se describen en esta trabajo, se concluye que es posible obtener un producto aceptable para ser comercializado como insumo industrial en elaboración de alimentos para mascotas, a un precio razonable y competitivo en el mercado, demostrando la factibilidad del emprendimiento.

.

SUMMARY

Poultry meat production in Argentina has been growing during the last years driven by domestic consumption, decrease of prices as compared to beef and exports prices, and aided by technological advances that enable a production efficiency. Poultry production is mainly carried out in the provinces of Entre Ríos and Buenos Aires coinciding with oilseed and cereal production areas, used for animal feed. The market for meal and oil production poultry by- products obtained from non-usable material during poultry slaughtering process has significantly increased in pet food processing plants. At present, there are 50 industries with an important export position in the world market. An average of 16% (2010-2015) of local production was allocated to the external market, with China (23%), Chile (11%), Saudi Arabia (7%) and Arab Emirates (7%) as the main export destinations. These markets total almost 50% of exports. Utilization of slaughtering by-products has expanded, although not all slaughter houses have rendering plants. Service is outsourced or by-products are sold for processing in such cases. This industrial segment has acquired cutting edge technology, drives investments, generates employment, adds value to raw materials and cares for the environment. The performance of the corresponding tests and studies which are described in this work, has demonstrated that it is feasible to obtain an acceptable product for marketing as industrial inputs in the pet food processing industry, at a reasonable and competitive marketing Price.

.

Capítulo 1

Objetivos del Proyecto

Objetivos del proyecto

Introducción

El ser humano no consume de una tercera parte a la mitad de cada animal producido para carne, leche, huevos y fibra. Entre los subproductos obtenidos se incluyen a los cueros, pieles, pelo, plumas, pezuñas, cuernos, patas, cabezas, huesos, uñas, sangre, órganos, glándulas, intestinos, tejido muscular y adiposo, cascarones y canales completas. Estos subproductos se han utilizado durante siglos para muchos usos importantes. Los productos fabricados a partir de materias primas "no comestibles" (no aptas para el consumo humano) contribuyen de manera económica importante a las industrias conexas y a la sociedad.

Estas materias primas sometidas a un adecuado proceso de reciclado, da como resultado productos útiles y aprovechables. La harina de carne, harina de carne y hueso, harina de carne de aves, harina de pluma hidrolizada, harina de sangre, harina de pescado y grasas animales son los principales productos que resultan del proceso de reciclaje. El uso más importante y valioso de estos subproductos de origen animal es como ingrediente en alimentos para ganado, aves, acuicultura y animales de compañía.

El proceso de reciclaje de subproductos de origen animal (conocido en inglés como rendering) son procesos de transformación física y química que utilizan una gran variedad de equipos y operaciones. Todos ellos incluyen la aplicación de calor, la extracción de la humedad y la separación de la grasa. La temperatura y el tiempo de cocción son de importancia fundamental y constituyen los principales factores determinantes de la calidad del producto terminado. Además, estos procesos ofrecen un sistema seguro e integral de manejo y procesamiento de materia prima animal que cumple con todos los requisitos básicos de la calidad ambiental y control de enfermedades.

Existen grandes cantidades de bibliografía científica que valida la calidad nutricional de estos productos, de tal manera que no hay razones para cambiar la práctica de alimentación de productos reciclados de origen animal a animales. Las agencias gubernamentales controlan el procesamiento de alimentos para consumo humano y animal, por lo que a menudo se inspecciona a la industria del reciclaje de subproductos de origen animal. Además, entre los programas de la industria se

incluye al uso de buenas prácticas de manufactura (BPM), análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP), códigos de práctica y certificación por parte de terceros.

Sin los continuos esfuerzos de la industria del reciclaje de subproductos de origen animal, la acumulación de los subproductos sin procesar obstaculizaría a las industrias cárnicas y plantearía un serio riesgo en potencia a la salud animal y humana.

Ventajas y desventajas en la utilización de subproductos

Entre las ventajas y los beneficios del uso de fuentes de proteínas recicladas, que justifican la elaboración de harinas de subproductos avícolas para alimentación animal, podemos considerar:

- Las harinas obtenidas de subproductos de origen animal son innovadores y competitivos.
- Presentan un costo muy competitivo con relación a las fuentes de proteínas de origen vegetal.
- Su uso reduce el costo total de la dieta.
- Es altamente digestible.
- Ayuda a balancear las necesidades de aminoácidos.
- Proporciona tasas de crecimiento ligeramente más rápidas que las dietas que solamente tienen proteínas de origen vegetal.
- Es una excelente fuente de fósforo altamente disponible y de otros minerales.

No obstante, se presentan algunas preocupaciones con respecto al uso de los productos reciclados de proteínas, dentro de los cuales se distinguen:

- Un mal control de calidad podría resultar en una disminución en la digestibilidad de aminoácidos.
- Si se maneja incorrectamente, existe el potencial riesgo de contaminación microbiana, física (metales), química (caucho, plásticos) etc.
- Variación del producto debido a la mezcla de materia primas y a la metodología de procesamiento.

Objetivos

Utilización y aprovechamiento de los subproductos reciclados procedentes de la industria avícola, para la obtención inmediata de insumos industriales, destinado a la alimentación animal, principalmente mascotas.

Se detalla a continuación los siguientes ítems:

- Producir un insumo industrial de alto valor biológico, obteniendo el mayor rédito económico, al menor costo.
- Utilizar subproductos de origen animal sin procesar, contribuyendo a minimizar el impacto y costo ambiental que traería aparejado su eliminación.
- Favorecer económicamente a industrias pequeñas que carecen de infraestructura propia para el tratamiento y eliminación de sus desechos.
- Garantizar los niveles de proteínas de alta digestibilidad, cenizas, humedad y grasa solicitados por nuestros clientes.
- Garantizar la seguridad de nuestros productos, mediante el agregado de antioxidantes permitidos, y el uso de buenas prácticas de manufactura, análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP).
- Generar nuevas **fuentes de trabajo**.
- Dar cumplimiento con los tiempos y forma de entrega pactados con los compradores.

Capítulo 2

Estudio de mercado y Capacidad de la Planta

Introducción

La importancia social de la explotación avícola radica en la rapidez de su producción, lo que ayuda a satisfacer las necesidades de consumo de proteínas de la población y aliviar la gran presión que se ejerce sobre el consumo de otras fuentes proteicas (carne bovina, cerdos, ovinos, etc.).

Los animales normalmente producen grandes cantidades de proteínas para el consumo humano pero compiten en su alimentación con el hombre, por lo que se hace necesario incrementar la producción de proteínas de origen vegetal o animal, así como intensificar la búsqueda de nuevas fuentes proteicas.

Existe una gama de subproductos alimenticios y de desechos que proporcionarían la base fundamental de los piensos sin tener que desviar la utilización de alimentos que puedan dedicarse al consumo humano directo, como los cereales (soja, maíz, cebada, trigo, etc.) que poseen el inconveniente de bajos contenidos de proteínas.

En términos generales, estos alimentos son buenas fuentes de proteínas de alto valor biológico, buenas fuentes de minerales y vitaminas, principalmente B12. Por lo general, son muy utilizados como mejoradores de la proteína total de los alimentos básicos y a la vez aportan proporciones de algunos aminoácidos marcadamente deficientes en las proteínas vegetales.

El presente capítulo comprende el estudio de mercado del producto, el cual tiene por objeto determinar la cantidad del mismo, que bajo determinadas condiciones de precio y cantidad, el mercado estaría dispuesto a adquirir, y la cantidad de materia prima con la que se puede contar para su elaboración. Para llevar a cabo dicho estudio nos enfocaremos en tres temas principales:

- Producto
- Materia prima disponible
- Demanda

Subproductos avícolas: definición y especificaciones

SENASA define a alimento para animales como:" todo producto, industrializado o no que, consumido por el animal, sea capaz de contribuir a su nutrición favoreciendo su desarrollo, mantenimiento, reproducción y/o productividad o adecuación a un mejor estado de salud." De aquí la importancia de disponer de harinas con el aporte nutricional adecuado y con características de palatabilidad y digestibilidad que lo hagan aceptable para la alimentación de los animales de compañía.

La composición de nutrientes típica de las harinas estudiadas, según la National Research Council, es la siguiente:

Componente	Harina de subproductos de aves	Harina de sangre	Harina de plumas
Energía metabolizable (kcal/kg)	2.670	3.420	2.360
Proteína (N x 6,25) (%)	50	88,9	86,4
Grasa (%)	13	1	3,3
Humedad (%)	7	7	7
Calcio (%)	3	0,3	0,33
Fósforo (%)	1,7	0,25	0,55
Digestibilidad pepsina (%)	90	95,6	
Vitaminas (mg/kg)			
Rivoflavina	11	1,3	2,1
Niacina	40	13	27
Ácido pantoténico	12,3	5	10
Vit. B12	0,31	41	0,08
Colina	5952	280	891
Aminoácidos			
Arginina	4,0	3,8	5,4
Ácido glutámico	5,5		10,7
Histidina	1,5	5,2	0,3
Lisina	2,7	8,9	1,7
Leucina	3,7	13	6,7
Isoleucina	2,0	0,9	3,3
Metionina	1,0	1,5	0,4
Cistina	0,7	1,5	4,0
Fenillalanina	2,1	7,3	3,3
Treonina	2,0	4,9	3,4
Triptófano	0,5	1,1	0,5

Tirosina	0,5	3,0	6,3
Valina	2,6	9,1	5,6
Glicina	5,9	4,0	6,3

Tabla N° 1: Composición nutricional de harinas de subproductos.

Harina de vísceras

La harina de vísceras consiste de partes limpias, molidas y recicladas de canales de las aves sacrificadas incluyendo los pescuezos, patas, e intestinos, pero no de plumas, excepto en las cantidades en las que inevitablemente ocurra en las buenas prácticas de procesamiento. La etiqueta debe incluir las garantías para un mínimo de proteína cruda, un mínimo de fibra cruda, un mínimo de fósforo y un mínimo y un máximo de calcio.

La calidad de las harinas de subproductos avícolas que incluye a aminoácidos críticos, ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales, junto con su palatabilidad, ha llevado a una mayor demanda para su uso en alimento para mascotas y para la acuicultura. En el Capítulo 4, se hará referencia a la calidad y digestibilidad de la HSA.



Imagen 1: harina de vísceras.

Harina de plumas hidrolizadas

La harina de plumas hidrolizadas es de plumas no descompuestas y limpias, cocidas a presión, de aves sacrificadas. No menos del 75% de este contenido de proteína cruda debe ser digerible por el método de digestibilidad de la pepsina. Los métodos de procesamiento modernos que cuecen las plumas bajo presión con vapor vivo hidrolizan parcialmente la proteína y rompe las ligaduras queratinosas que dan cuenta de la estructura única de las fibras de las plumas. La harina de plumas resultante es un producto palatable de libre flujo que todas las clases de animales digieren fácilmente. Una característica específica es que es una fuente excelente de aminoácidos azufrados, especialmente de cistina.



Imagen 2: harina de plumas.

Harina de sangre

La harina de sangre de secado rápido se produce a partir de sangre de animales limpia y fresca, pero que excluye todo material extraño. Por lo general se elimina una gran parte de la humedad (agua) por un proceso mecánico de evaporación o mediante condensación al cocer a un estado semisólido. Luego, la masa de sangre semisólida se transfiere a una planta de secado rápido en donde se elimina con rapidez el agua más fuertemente ligada. El mínimo de actividad biológica de lisina deberá ser del 80 %.

Los productos de sangre o hemoderivados son las fuentes naturales más ricas tanto de proteína como del aminoácido lisina con los que cuenta la industria de alimentos balanceados. Los cambios de procesamiento han mejorado considerablemente el producto. Los nuevos métodos de procesamiento (secado de anillo o rápido) producen harinas de sangre con digestibilidades de aminoácidos de

90 por ciento o mayores. La harina de sangre, al tener una alta composición en proteínas, se considera ser una excelente fuente de lisina.



Imagen 3: harina de sangre.

Aceite extraído de vísceras

Se obtiene como derivado de la digestión térmica de vísceras aviares. La pasta lograda luego de la digestión se prensa obteniendo así por un lado el aceite y por otro la harina húmeda de vísceras que posteriormente se seca hasta lograr las especificaciones de humedad solicitadas por el cliente, bajo flujo de aire caliente a contracorriente. Este producto se utiliza como coadyuvante para formar los pets destinados a alimentos balanceados y, en épocas de crisis energética, como combustible para alimentación de calderas.

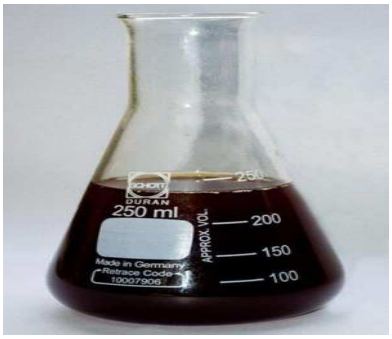


Imagen 4: aceite extraído de vísceras.

La materia prima y su disponibilidad

Desde sus inicios en 1857, la avicultura argentina fue desarrollándose a un paso acelerado. Fue traída por los colonos suizos a los campos de Entre Ríos, hasta convertirse hoy en día en una de las actividades principales en la provincia.

Para 1945 la población de aves comenzaba a tomar un tono industrial, comenzaron los cruces de raza de los cuales daban como resultado dos líneas bien distintivas de estos animales: por un lado se tenía gallinas ponedoras, de las cuales se recolectaban los huevos para venderlos al mercado y por otro se utilizaban los machos para consumo. La crianza se daba en las granjas familiares o en los patios de casa, y la alimentación era generalmente a base de granos.

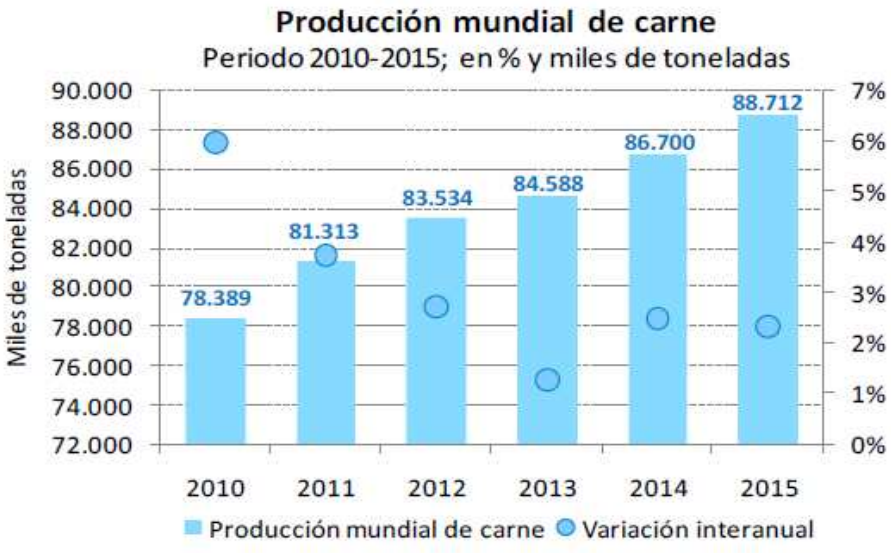
Poco a poco comienzan a crecer las pequeñas granjas familiares y aparecen los grandes galpones para la crianza de pollos, acompañado del desarrollo de frigoríficos locales formándose de esta manera una importante cadena de comercialización en la zona.

El consumo de carne aviar se ha incrementado a partir de la década de los noventa, pasando ser en sus inicios de 3 Kg. de pollo por persona por año, a 37 Kg. de pollo por persona por año, alcanzando prácticamente al de la carne vacuna.

El proceso de internacionalización comienza a impulsarse como consecuencia de la crisis económica sufrida por la República Argentina en los años 2001-2002, lo cual convierte a los precios de venta del mercado argentino en competitivos en el extranjero.

La producción

Los principales países productores y consumidores de carne aviar son EE.UU., Brasil y China, los cuales representaron el 50% de la producción mundial en 2015. Argentina ocupa el octavo lugar, detrás de la UE, India, Rusia y México, con una participación que apenas llegó al 2% del total producido a nivel global. Si bien la producción avícola argentina se enfrenta a fuertes competidores como Brasil y EE.UU., cuenta con importantes ventajas comparativas por ser un país productor de granos con capacidad para transformarlo en proteína animal.



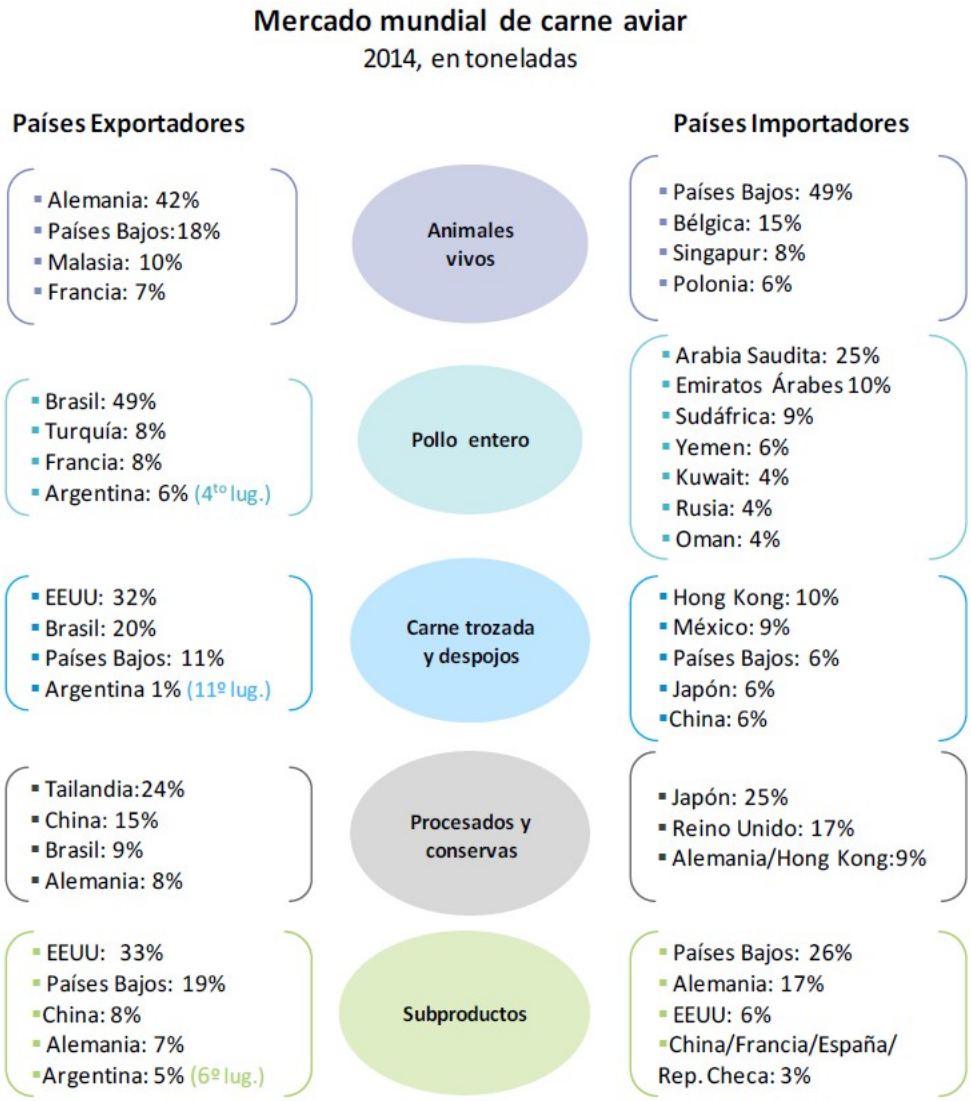
Fuente: elaboración propia con base USDA.

Principales productores y consumidores mundiales de carne aviar

Año 2015. En miles de toneladas y % de variación

Ranking	Productores	2015	Var. 2015/14	Ranking	Consumidores	2015	Var. 2015/14
1	**EEUU**	**17.971**	**3,8%**	**1**	**EEUU**	**15.095**	**7,5%**
2	**Brasil**	13.146	3,6%	**2**	**China**	13.267	3,4%
3	**China**	**13.400**	**3,1%**	**3**	**UE**	**10.171**	**3,2%**
4	**UE**	10.620	3,3%	**4**	**Brasil**	9.309	1,9%
5	**India**	**3.900**	**4,7%**	**5**	**India**	**3.892**	**4,7%**
6	**Rusia**	3.550	8,9%	**6**	**México**	3.981	6,5%
7	**México**	**3.196**	**5,7%**	**7**	**Rusia**	**3.728**	**1,4%**
8	**Argentina**	2.080	1,5%	**8**	**Japón**	2.298	3,2%
9	**Resto**	**20.849**	**-2,4%**	**9**	**Resto**	**25.229**	**-2,7%**
	Mundo	88.712	2,3%		**Mundo**	86.970	2,1%

Fuente: elaboración propia con base USDA.

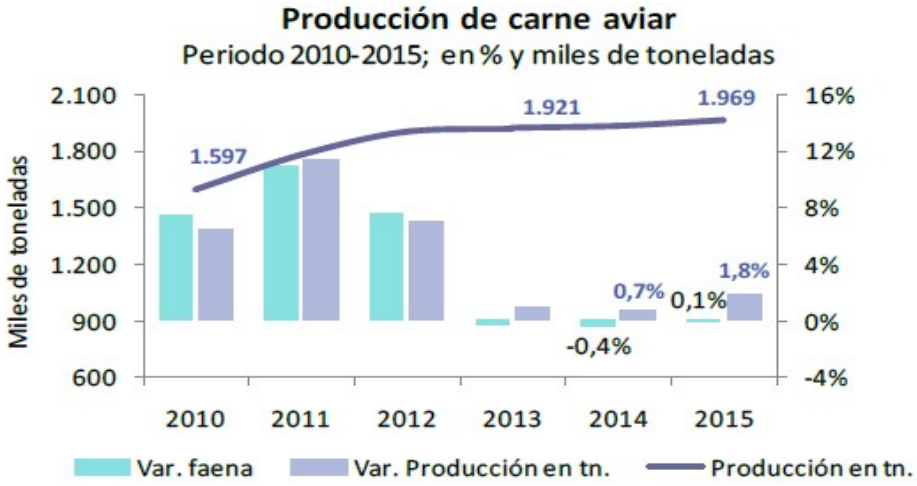


Fuente: elaboración propia con base en UN COMTRADE.

Nota: se excluye el comercio de aves no tradicionales.

A nivel nacional, se estima que la producción de carne aviar creció, en los últimos 6 años, a una tasa del 4,3% a.a., llegando en 2015 a las 1.969.000 toneladas. Estos aumentos estuvieron impulsados principalmente por el crecimiento del consumo interno (duplicado, en parte, por una reducción relativa del precio con respecto a la carne vacuna) y de las ventas externas, acompañados por importantes transformaciones tecnológicas que posibilitaron una mayor eficiencia productiva.

No obstante, en los últimos 3 años el crecimiento se desaceleró a una tasa del 1,2% a.a., explicado principalmente por las menores ventas a Venezuela que cayeron fuertemente a partir 2014 y por un importante retraso en los precios respecto a los costos. Los incrementos en la producción en el último año de la serie advierten un mayor peso promedio de las aves faenadas (2,81 kg/cabeza en 2015 vs. 2,76 kg/cabeza en 2014) dado que la faena creció apenas 0,1%.

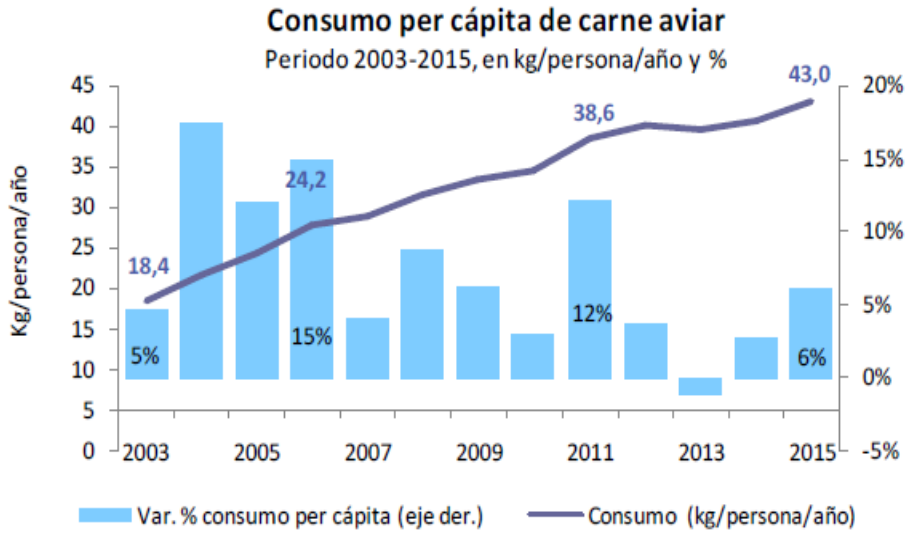


Fuente: elaboración propia con base en Ministerio de Agroindustria.



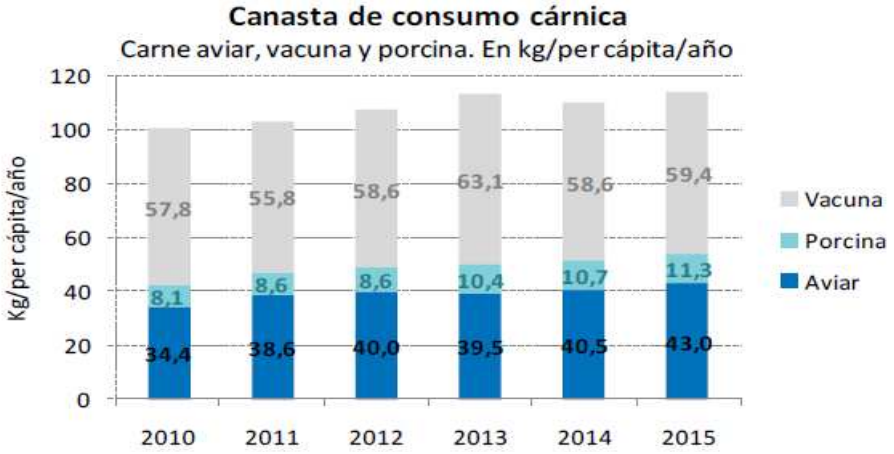
Fuente: Área Avícola–Dirección de Porcinos, Aves de Granja y No Tradicionales. 2016 Periodo Enero-Junio.

Internamente se consume, en promedio, el 84% de la producción nacional. El pollo, además de ser una carne consumida por ser proteína animal baja en grasas, tiene una demanda fuertemente elástica a su precio y al de su principal sustituto, la carne vacuna. Así, entre 2003 y 2015, el consumo interno de carne aviar se duplicó, en parte, por una reducción del precio con respecto a la carne vacuna. Esto se debió, entre otras causas, al programa de compensaciones recibido desde la Nación por la industria avícola, en paralelo a políticas que restringieron la exportación de carne vacuna desde 2007-2008 y provocaron la reducción del stock vacuno en un 15%, con el consecuente impacto en los precios relativos de las carnes.



.Fuente: elaboración propia con base en Ministerio de Agroindustria.

El pollo es la segunda carne más consumida, después de la vacuna. La misma ganó participación en la canasta de consumo cárnica. En 2015, se consumieron 113,7 kg/per cápita/año de carne, compuesta en un 38% de carne aviar, un 52% de vacuna y 10% porcina; mientras que en 2010 de los 110,3 kg total de consumo un 34% correspondió a carne aviar, 58% a vacuna y 8% a porcina. De esta manera, del aumento del consumo total de carne entre 2010 y 2015 (13,4 kg), la mayor parte correspondió a la carne aviar.



Fuente: elaboración propia con base en Ministerio en Agroindustria.

Podemos concluir, que el sector avícola de nuestro país se perfila con perspectivas favorables, tanto para la producción de carne aviar como de huevos, con crecientes inversiones. El crecimiento ininterrumpido desde el año 2003 y la estrategia delineada para los próximos años permiten vislumbrar una actividad dinámica y en constante expansión, proveedora de alimentos en el mercado local como en el internacional.

La actividad avícola comprende la producción de carne aviar (principalmente pollos), y la de huevos para consumo. Ambos productos derivan de cadenas productivas que, si bien poseen aspectos en común desde el punto de vista de la biología, son diferentes en cuanto a la genética que les da inicio, las instalaciones, los actores, los establecimientos, etc., delimitando claramente dos actividades distintas con características propias.

Perspectivas del mercado y crecimiento a mediano y corto plazo

El sector avícola mundial representa en términos generales muy buenas condiciones de desarrollo que se anteponen a las eventuales amenazas constituidas por las enfermedades y otros factores exógenos. Argentina goza de ciertos privilegios para el crecimiento de la actividad. En el pedestal de ellos se encuentra el relevante status sanitario a nivel de crianza construido mediante la coordinación del Estado y el sector privado empresarial. Además, la potencialidad del sector avícola nacional encuentra su motor en las condiciones ambientales, con la amplia disponibilidad de tierras, agua y de materia primas (maíz y soja) para alimentar a las

aves, y el despliegue de genética y herramientas acordes a los estándares internacionales.

En el 2009 se fijaron los objetivos para el sector avícola local de cara a los próximos años. Los empresarios anunciaron en conjunto las metas para el periodo 2011-2017 haciendo hincapié en la inversión y en el salto productivo que el país está en condiciones de abordar. El Plan de Desarrollo Avícola se propone crecer a una tasa del 6% anual en producción de pollos y 4,5% en ovicultura. De esta manera, en el 2017, se alcanzaría una producción de 2.500.000 toneladas de carne de pollo y las exportaciones aportarían unos 1500 millones de dólares. La oferta volcada al mercado interno alcanzaría lo suficiente como para cubrir la demanda proyectada de 44 Kilogramos anuales por habitante.

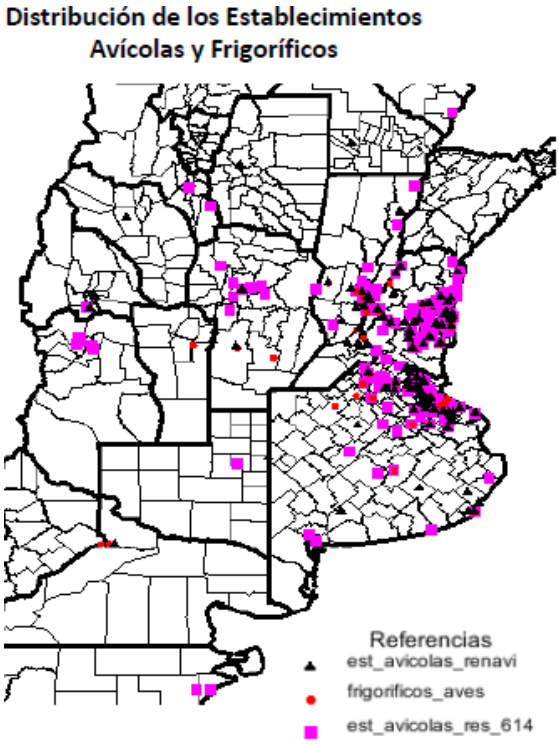
Para el lapso mencionado, el objetivo del complejo avícola argentino es convertirse en el primer proveedor alternativo de pollos, después de Brasil. Y en huevos, lograr ser el primer proveedor del mercado europeo y el tercero a escala mundial.

Localización de la producción

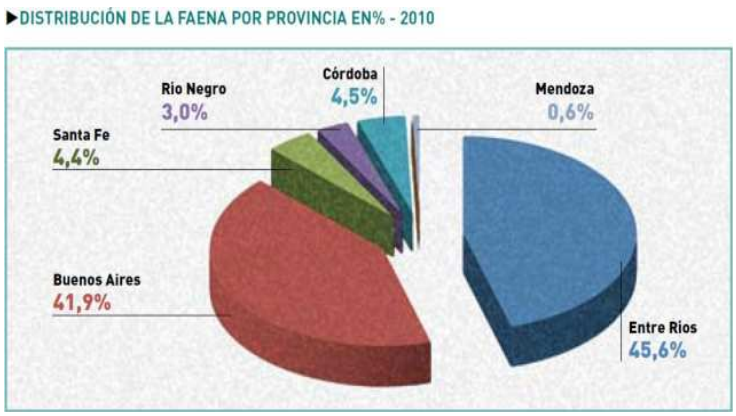
La producción avícola se desarrolla principalmente en las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires en coincidencia con las áreas productoras de cereales y oleaginosas utilizados para la alimentación. Luego le siguen Santa Fe, Córdoba, Mendoza, Río Negro y Neuquén.

En la provincia de Entre Ríos se encuentra el 47% de las granjas del país; el 35%, en Buenos Aires y el resto se distribuye en Santa Fe (7%), Córdoba (4%), Mendoza (2,8%) y otras provincias.

En el ámbito nacional, del total plantas faenadoras de aves registradas en el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). Diez de ellas concentran el 67% de la faena y geográficamente la industria se localiza fundamentalmente en la provincia de Entre Ríos, donde se realiza el 57% de la actividad, siguiendo en orden de importancia Buenos Aires, Córdoba, Mendoza, Río Negro y Santa Fe.



Fuente: DIAR–DIAS en base a SIIA y RENAVI

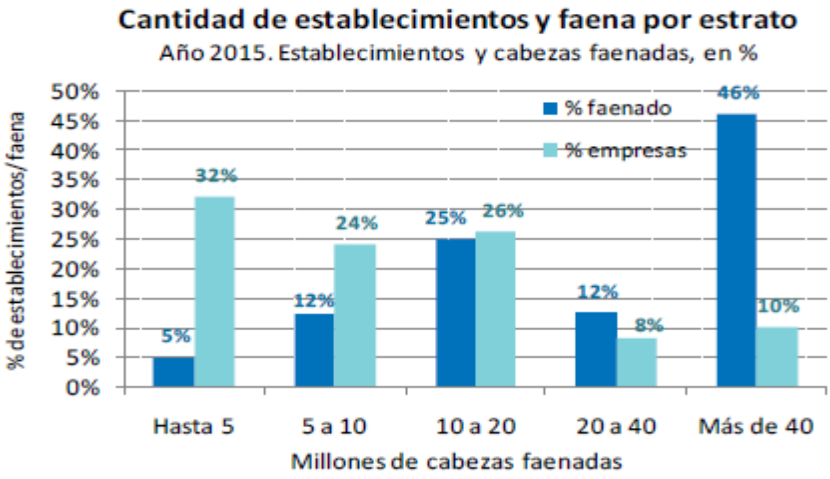


Fuente: Área Avícola-Dirección de Ovinos, Porcinos, Aves de Granja y Pequeños Rumiantes con datos de SENASA.

La etapa de industrialización presenta altos niveles de concentración, en 2015 las cinco primeras empresas centralizaron el 49% de la faena. No obstante, la crisis

de uno de los frigoríficos con mayor volumen de faena a nivel nacional, generó que el nivel de concentración se redujera 3 puntos porcentuales respecto a 2014. Estos grandes agentes de la cadena a su vez coexisten con una gran cantidad de frigoríficos que faenan como máximo 5 millones cabezas anuales.

Estos niveles de concentración en la faena también se ven reflejados en las exportaciones. Los frigoríficos de mayor escala y envergadura tecnológica, son los que poseen las habilitaciones y certificaciones para la exportación a países con altas exigencias sanitarias como la UE y China, entre otros.



Fuente: elaboración propia con base en CAPIA.

Tamaño de mercado

Argentina tiene una importante inserción exportadora en el mercado mundial de carne aviar, así como también en el mercado de subproductos derivados de la faena. En promedio (2010-2015), se destinó aproximadamente un 16% de la producción local al mercado externo. No obstante, en 2015 las exportaciones sólo representaron el 11% del a producción interna de carne aviar.

Actualmente los principales destinos de exportación son China (23%), Chile (11%), Arabia Saudita (7%) y Emiratos Árabes (7%), que en conjunto concentran casi la mitad de las exportaciones.

No obstante, cabe destacar que, entre 2010 y 2015, la configuración de los destinos de exportación se vio significativamente alterada por la caída del mercado

venezolano en 2014.

Principales destinos de exportación por producto

Año 2010 y 2015

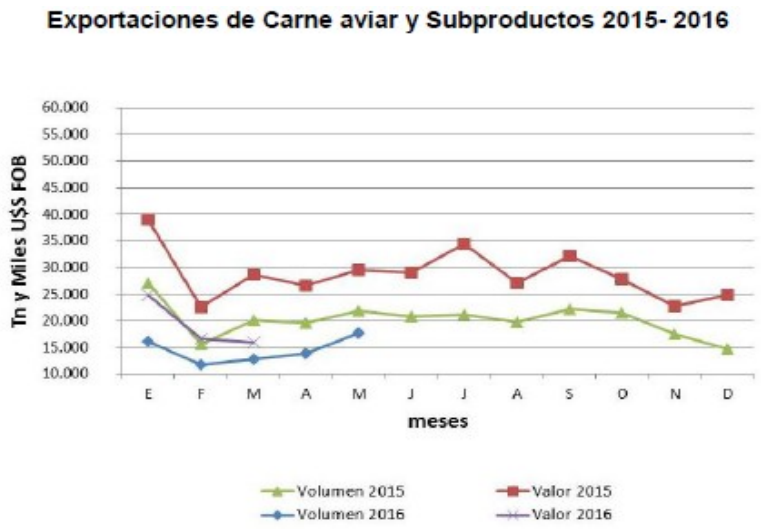
Productos de la CV	2010 Principales destinos	2010 % Exportaciones	2010 Cantidad destinos totales	2015 Principales destinos	2015 % Exportaciones	2015 Cantidad destinos totales
Animales vivos	Uruguay, Venezuela, China y Taiwan	94%	12	Uruguay, China, Taiwan y Bahrein	97%	9
Pollo entero	Venezuela, Chile, Arabia Saudita y Reino Unido	78%	58	Arabia Saudita, Emiratos Arabes, Chile y Venezuela	53%	46
Trozos y despojos	China, Chile, Sudáfrica y Hong Kong	76%	47	China, Sudáfrica, Chile y Rusia	72%	44
Preparaciones y conservas	Países Bajos, Alemania, Chile y Francia	91%	14	Países Bajos, Chile, Reino Unido y Uruguay	95%	8
Subproductos	Vietnam, Chile, Filipinas y Estados Unidos	99%	8	Vietnam, Chile, México y Colombia	100%	5
Total Avicola	**Venezuela, Chile, China y Sudáfrica**	**66%**	**79**	**China, Chile, Arabia Saudita y Emiratos Arabes**	**48%**	**66**

Fuente: elaboración propia con base en INDEC.

Las exportaciones de la cadena de carne aviar están concentradas fundamentalmente en las provincias de Entre Ríos que centraliza el 67% de las ventas externas, y Buenos Aires que comercializa un 26% del total de las exportaciones. Ambas provincias son productoras cercanas a los principales centros de consumo urbanos y portuarios. Otras provincias menos relevantes que participan del comercio exterior de la cadena son Córdoba (4%), Río Negro (2%) y Neuquén (0,5%).

En particular, Entre Ríos tiene fuerte presencia en la exportación de pollo entero y trozado (62% y 75%, respectivamente), seguido de Buenos Aires (35% y 14%) y en menor medida de Córdoba y Río Negro. En el caso de las preparaciones de carne, Buenos Aires lidera la exportación.

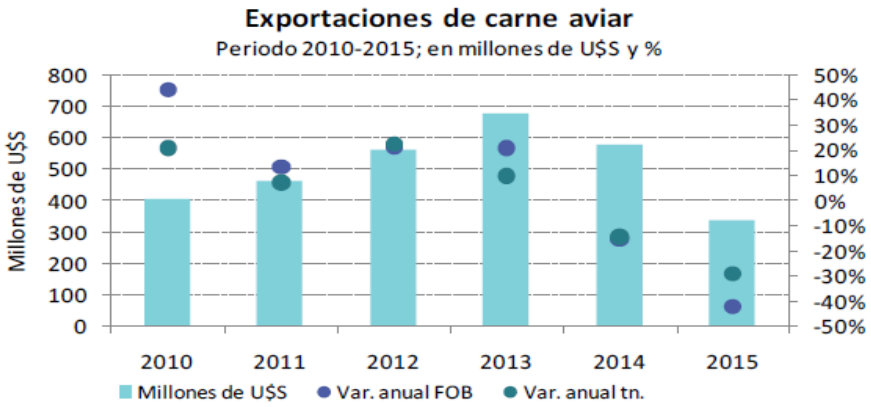
En lo que respecta a subproductos, Entre Ríos y en menor medida Buenos Aires, exportan los desechos procesados de la faena avícola.



Fuente: Área Avícola–Dirección de Porcinos, Aves de Granja y No Tradicionales. 2016 Periodo Enero-Junio.



Fuente: elaboración propia con base en INDEC.



Fuente: elaboración propia con base en INDEC.

Participación provincial en las exportaciones de carne aviar por producto

Año 2015, en valores dólares FOB y %

	Exportaciones FOB 2015	Part. exportaciones provinciales por productos
Animales vivos	1.516.690	
Entre Ríos	1.059.380	69,8%
Buenos Aires + CABA	233.970	15,4%
Resto	223.340	14,7%
Entero	146.699.617	
Entre Ríos	91.602.601	62,4%
Buenos Aires	51.774.432	35,3%
Córdoba	1.767.337	1,2%
Resto	1.555.248	1,1%
Preparaciones y conservas	12.086.844	
Buenos Aires	8.066.091	66,7%
Entre Ríos	4.020.752	33,3%
Subproductos	13.083.095	
Entre Ríos	7.187.610	54,9%
Buenos Aires	5.041.470	38,5%
Neuquén	609.219	4,7%
Río Negro	78.361	0,6%
Resto	166.435	1,3%
Trozos y despojos	160.950.091	
Entre Ríos	120.424.312	74,8%
Buenos Aires	22.564.948	14,0%
Córdoba	12.456.844	7,7%
Río Negro	4.696.018	2,9%
Resto	807.968	0,5%

Fuente: elaboración propia con base en INDEC.

Las empresas y disponibilidad de materia prima

En la actualidad existen alrededor de 47 establecimientos con habilitación nacional, otorgada por el Servicio Nacional de Sanidad Animal y Calidad Agroalimentaria (SENASA), en actividad.

La provincia de Entre Ríos, la cual es la principal productora de carne de pollo del país, actualmente cuenta con 20 frigoríficos avícolas de los cuales se destacan Las Camelias S.A., Noelma S.A., Soychú S.A. y Granja Tres Arroyos S.A.

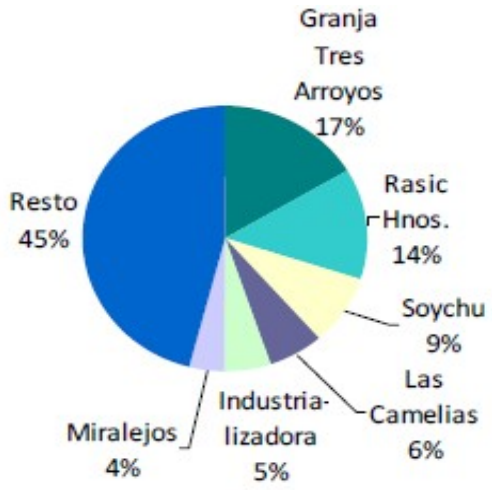
Ubicación	Est. N°	Establecimientos
Buenos Aires-Sarmiento	1310	Avícola Capitán Sarmiento S.A.
Buenos Aires-Ezeiza	350	Rasíc Hnos.s.A. Ex prod. Avícola-Sapra
Buenos Aires-U. Ferrov.	1304	Rasíc Hnos.
Buenos Aires-Domselaar	1567	Miralejos S.A.C.I.F. y A.
Buenos Aires-R. Perez	1606	Avícola Roque Perez S.A.C.I.F.A.
Buenos Aires-Salto	1775	Avícola Melina (de Carlos A. Tiaglarini)
Buenos Aires-Rodriguez	1618	Giangreco Hnos S.A.
Buenos Aires-Moreno	1621	Prosavic S.R.L.
Buenos Aires-M. del plata	3976	Supermercados Toledo S.A.
Buenos Aires-S. A. de Areco	3365	Granja Ar-os S.D.H.A.M. y A.H.E.M
Buenos Aires-Moreno	1305	Coop. De trabajo Avícola Moreno Ltada.
Buenos Aires-Rojas	1617	Bertone Hnos.
Buenos Aires-Lincoln	1550	Trigo Tres S.A.
Buenos Aires-Azul	1326	Efasa-Estab. Fco. Azul S.A.
Buenos Aires-Pergamino	3321	Albague S.A.
Buenos Aires-Junín	3881	Eduardo Gustavo Navone
Buenos Aires-Chacabuco	1664	Peladero de aves San Jose
Buenos Aires-L. d Zamora	3578	R. Tronchin Hnos. (Soc. de echo)
Buenos Aires-Avellaneda	3043	Edgardo Tessarolo
Buenos-Aires-Gral. Pueyrredón	3636	El Brasero (de Eduardo S. Bourdal)
Buenos Aires-Villarino	4285	Emto Productivo y Educativo la Gleva S.A.
Córdoba-Juaraz Celman	1535	Indacor S.R.L.
Córdoba-Rio Cuarto	4491	Avex
Córdoba -Rio Cuarto	1306	Fco. Del centro
Entre Ríos-C. del Uruguay	1610	Granja Tres Arroyos S.A.C.A.F.E.I.
Entre Ríos-Gualeguay	1774	Fco. De aves Soychu S.A.
Entre Ríos-Colon	2589	Las Camelias S.R.L.
Entre Ríos-Colon	1683	Industrializadora S.A. (Noelma S.A.)
Entre Ríos-C. del Uruguay	1325	F.E.P.A.S.A
Entre Ríos-C. del Uruguay	1708	S.U.P.E.R. S.A. (Ex Itape)
Entre Ríos-Colon	3649	Bonín Hnos.
Entre Ríos-Paraná	2627	Santiago Eitchhorn E Hijos S.R.L
Entre Ríos-C. del Uruguay	1543	Fco. Avic. Basavilbaso S.A.
Entre Ríos-Diamante	3811	C.A.L.I.S.A. Complejo Alimentario S.A.
Entre Ríos-Gualeguaychu	1631	Domvil S.A.i.C.A. Industrias Avícolas S.A.
Entre Ríos-Hernandaria	1315	Indavisa
Entre Ríos-C. del Uruguay	1565	Busword S.A.
Entre Ríos-Villaguay	1641	Granjas Avicolas Gaesa
Neuquén -Plottier	3821	Avícola Plottier
Rio Negro-Cipollotti	1646	Maionchi Roberto Luis Sanchez y Sanchez
Santa Fe	1519	Granja Carnave S.A.
Santa Fe-Esperanza	1758	(Avícola Humbolt S.A.)

Santa Fe-Avellaneda	1612	Unión Agrícola de Avellaneda C
Santa Fe-Avellaneda	3118	Pividori Oscar y Hnos.
Santa Fe-Serodino	4190	Criar S.A.
Santa Fe-C. Bermudez	1611	Avícola San Cayetano (de C.F. Batilochio)

Fuente: SENASA

Participación en la faena por empresa a nivel Nacional

El aprovechamiento de los subproductos de la faena se ha generalizado, aunque no todas las empresas de faena cuentan con plantas de rendering. En estos casos se tercériza el servicio o bien se venden los subproductos para su procesamiento. También existen diversos grados de adopción tecnológica en cuanto al tratamiento de desechos; las empresas más importantes tienen un significativo desarrollo tecnológico en lo que respecta a plantas de decantación, mientras que otras están más rezagadas (INET, 2010).



Fuente: DIAR-DIAS en base a MAGyP (año 2010).

Del total de la producción anual de avícola, los grandes establecimientos que faenan más de 40 millones de aves representan el 46 % de la producción total. El 54% restante, representado principalmente por pequeñas empresas que carecen de tecnología y recursos para el aprovechamiento de los subproductos generados, representa un dato interesante en cuanto a la cantidad de materia prima disponible para nuestro proyecto.

La demanda

La estimación de la demanda aporta un elemento útil para el estudio técnico, en lo relativo a la capacidad de producción (tamaño), del mismo modo en que lo hace la disponibilidad de materia prima.

El balance entre la demanda y la oferta, permite establecer las posibilidades del proyecto, desde el punto de vista del mercado; si la demanda resulta inferior a la oferta, el proyecto será rechazado, a no ser que se espere desplazar a algunos de los actuales oferentes. Por lo contrario, si la demanda resulta mayor que la oferta, significa que existe una demanda insatisfecha y, por lo tanto, se presentan claras posibilidades de participar en el mercado.

Apoyado por el constante aumento de la tenencia de mascotas en los hogares argentinos y por el cambio cultural que se ha producido en lo que respecta al cuidado de estos animales, el negocio de la comida para perros y gatos ha crecido en los últimos cinco años en el país a un ritmo de 9% en volumen, esto hizo que se alcanzará en 2012 una facturación de US$ 1200 millones. Una foto de la década en tanto, muestra que de las 189.000 toneladas producidas en 2003 se pasó a 587.000 durante el año pasado (http://www.lanacion.com.ar/1587425-el-alimento-para-gatos-y-perros-mueve-millones).

En algo más de una década, la economía argentina pasó de tener un saldo desfavorable en materia de alimentos para mascotas de u$s 5 millones, a uno favorable por u$s 124 millones. En total, 22 países fueron el destino de los alimentos elaborados en plantas argentinas, versus los 6 existentes en 2001.

Potencial de Generación de divisas para los países de la harina de pluma Hidrolizada.

País	Harina de Pluma hidrolizada TM	Harina de Pluma hidrolizada $ producidos
Argentina	21.546,0	9.426.375,0
Bolivia	4.337,5	1.897.665,0
Brasil	156.000,2	68.250.105,0
Chile	8.048,0	3.520.978,1
Colombia	16.667,0	7.291.814,3
Costa Rica	1.980,0	866.250,0
Ecuador	5.866,6	2.566.641,0
El Salvador	1.584,0	693.000,0
Guatemala	3.653,8	1.598.520,0
Honduras	2.279,4	997.237,5
México	39.296,4	17.192.175,0
Nicaragua	1.568,2	686.070,0
Panamá	2.168,6	948.762,9
Paraguay	1.309,4	572.880,0
Perú	15.004,2	6.564.327,0
Republica Dominicana	4.329,6	1.894.200,0
Uruguay	792,0	346.500,0
Venezuela	15.436,5	6.753.468,8
Total	**301.867,4**	**132.066.969,6**

Fuente: Industria Avícola, Noviembre 2012

Potencial de Generación de divisas para los países América Latina de la Harina Vísceras.

País	Harina de Vísceras TM	Harina de Vísceras $ producidos
Argentina	21.384,0	7.954.848,0
Bolivia	4.337,5	1.613.557,4
Brasil	156.200,0	58.106.414,9
Chile	8.048,0	2.993.841,1
Colombia	16.667,0	6.200.126,4
Costa Rica	1.998,0	743.256,0
Ecuador	5.866,7	2.182.405,0
El Salvador	1.584,0	589.248,0
Guatemala	3.653,8	1.359.198,7
Honduras	2.279,6	848.026,1
México	39.296,4	14.618.260,8
Nicaragua	1.568,0	583.296,0
Panamá	2.168,8	806.778,7
Paraguay	1.309,4	487.111,7
Perú	15.004,2	5.581.547,5
Republica Dominicana	4.329,6	1.610.611,2
Uruguay	792,0	294.624,0
Venezuela	15.436,6	5.742.415,2
Total	**301.923,6**	**112.315.566,7**

Fuente: Industria Avícola, Noviembre 2012

Potencial de Generación de divisas para los países de América Latina de la Aceite de Pollo

País	Aceite de pollo TM	Aceite de Pollo $ producidos
Argentina	10.692,0	5.217.696,0
Bolivia	2.168,8	1.058.354,9
Brasil	78.100,0	38.112.809,8
Chile	4.024,0	1.963.702,2
Colombia	8.333,5	4.066.749,6
Costa Rica	999,0	487.512,0
Ecuador	2.933,3	1.431.469,9
El Salvador	792,0	386.496,0
Guatemala	1.826,9	891.517,4
Honduras	1.139,8	556.232,2
México	19.648,2	9.588.321,6
Nicaragua	784,0	382.592,0
Panamá	1.084,4	529.177,4
Paraguay	654,7	319.503,4
Perú	7.502,1	3.661.015,0
Republica Dominicana	2.164,8	1.056.422,4
Uruguay	396,0	193.248,0
Venezuela	7.718,3	3.766.530,4
Total	**150.961,8**	**73.669.350,2**

Fuente: Industria Avícola, Noviembre 2012

En esta coyuntura cruzada por la mayor demanda y también por la mayor inflación, en la actualidad operan unas 50 empresas. Entre las de origen extranjero se destacan la multinacional francesa Mars (Pedigree, Champ, Whiskas, Kitekar, y Royal Canin a través de Marc Inc.); la suiza Nestlé (Pro Plan, Dog Chow, Dogui), y la norteamericana Procter & Gamble, que desde 2002 produce en su planta de Pilar para su marca insignia: Eukanuba. En el listado de jugadores nacionales figuran Agroindustria Baires (Kongo, Old Prince), Molino Chacabuco (Raza, Mapu, Gaucho y Pampa); Gepsa Grupo Pilar (Tiernitos y Winner´s), y Metriver (Sabrositos, entre otras).

Tamaños y costos en CAENA (**Cámara Argentina de Empresas de Nutrición Animal)** calculan que un kilo de alimento, en promedio, cuesta alrededor de $10. Pero la variación de precios es enorme. Los precios de un bolsón de 15 kilos pueden superar los $400 en los productos de alta gama.

La fabricación nacional de alimentos, por otro lado, también crece, lo mismo que la exportación. Tanto es así, según la CAENA, que la Argentina se posiciona como el Octavo exportador mundial en volumen, según indica la revista especializada Agroindustria.

El principal cliente externo hoy sigue siendo Chile, que acapara el 58% de las ventas. Pero en la lista aparece el prometedor mercado de China, que con compras por 3.600 toneladas ya representa el 3% del total. Uruguay, Paraguay, Perú, Colombia, Brasil, Ecuador y Bolivia suman el 38% de las colocaciones, destacando el rol del mercado latinoamericano para los productos de valor agregado de nuestro país. En todos los casos se requiere de inversiones millonarias por parte de las empresas, que incluyan la certificación de procesos de calidad con los que se elaboran estos productos.

Lo más significativo es el enorme potencial del mercado. Aunque el alimento industrializado viene creciendo fuerte en los últimos años, en CAENA calculan que hoy sólo el 40% del conjunto de perros y gatos consume productos balanceados. Y en el sector sostienen que en el mediano plazo podrían abarcar al 90% de ese universo, tal como ya ocurre en los mercados más desarrollados.

En concreto, se trata de un segmento que moviliza la inversión, incorporado tecnología y puestos de trabajo, agregado valor a las materias primas rurales y contribuyendo a mejorar la balanza comercial del país.

Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la

situación actual del objeto de estudio (persona, empresa, proyecto u organización, etc.) permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y planificar una estrategia de futuro.

En la siguiente tabla se puede observar la matriz FODA del proyecto:

Fortalezas	**Debilidades**
● Empresas del sector en proceso de crecimiento continuo y expansión. ● Sólo cuentan con este tipo de infraestructuras unas pocas empresas. ● Aumento continuo de inversión en tecnología. ● Ubicación estratégica (recursos naturales y humanos). ● Mano de obra competitiva. ● Sector con infraestructura adecuada para el comercio nacional e internacional (puertos, aeropuertos y rutas).	● Falta de actualización periódica de los datos estadísticos del sector. ● Muchos frigoríficos PyMEs necesitan llegar a una escala mínima (4000 pollos/hora). ● Estudio y monitoreo de mercados.
Oportunidades	**Amenazas**
● Gran número de competidores hace que todas las empresas se actualicen en investigación y desarrollo. ● Tipo de cambio favorable a la sustitución de importaciones y exportaciones. ● Demanda internacional y exportaciones en aumento. ● Zona geográfica de ubicación.	● Inversión inicial del proyecto. ● Mercado internacional con requerimientos crecientes de productos procesados específicos y especiales.

Tabla 4: Matriz FODA del proyecto obtención de subproductos avícolas.

Capacidad de la Planta

En este proyecto se busca asociar a pequeños procesadores para montar una planta que pueda procesar los subproductos de varias empresas que carecen de este proceso, con posibilidad de integración a futuro.

Considerando un peso promedio de ave viva de 2,6 Kg. y teniendo en cuenta que la cantidad de material no comestible aprovechable ronda el 15,6% (lo que

equivale a un peso de 1,18Kg), la cantidad diaria de materia prima disponible proveniente de una planta pequeña con una faena aproximada de 70000 aves/día, será de 23300 Kilos/día (vísceras no comestibles y plumas).

Teniendo en cuenta estos cálculos estimativos, nuestra planta se diseñará considerando una capacidad máxima de procesamiento de 75000 Kg de desechos diarios. Esto representa aproximadamente los desperdicios generados por 3 plantas faenadoras de 70000 aves diarias.

Esto representa como insumo industrial, un aporte anual al mercado de empresas procesadoras de alimentos para mascotas de:

- ✓ Harina pluma: 3000 Tn/año.
- ✓ Harina vísceras: 2650 Tn/año.
- ✓ Aceite: 1260 Tn/año.

Capítulo 3

Localización

Localización

Introducción

El presente capítulo comprende el estudio de localización, para ello se analizarán las diferentes variables que determinan el lugar donde finalmente se ubicará el proyecto.

La localización de una planta implica un análisis de:

- Macro localización: indica la región de ubicación de la empresa.
- Micro localización: indica exactamente un punto dentro de la región.

La ubicación final del proyecto influye principalmente en los costos de operación; por lo tanto es preciso elegir entre las mejores alternativas para minimizar los mismos, teniendo en cuenta el transporte de insumos y productos, la disponibilidad de insumos materiales y humanos, vías y medios de comunicación adecuados, normas legales favorables, etc.

Entendiendo que no se puede ser exhaustivo, ni generalizar una lista de factores o criterios importantes para cualquier empresa; los principales factores que pueden influir sobre la localización de nuestra planta, los cuales, no siempre tienen carácter tangible, los podemos evaluar de la siguiente forma:

- La localización de las fuentes de materia prima.
- Ubicación del mercado de consumo.
- Recursos físicos y de capital.
- Vías de comunicación y disponibilidad de medios de transporte.
- Disponibilidad y características de la mano de obra.
- Disponibilidad de servicios: energía eléctrica, agua y otros.
- Infraestructura. Costo y disponibilidad de terrenos.
- Condiciones de vida de la comunidad.
- Impacto Ambiental.

Localización de las fuentes de materia prima

La ubicación de las materias primas es esencial para determinar la localización de una planta.

Existen industrias orientadas a la materia prima y otras orientadas al mercado, dentro del primer grupo podemos citar aquellas en las cuales el proceso implica una reducción de peso importante (deshidratados), o en las que la materia prima es perecedera.

Así, cuando se trata de una industria que debe manejar materias primas pesadas, o en grandes cantidades, es aconsejable escoger un sitio próximo a la zona de suministro de modo de reducir el costo del transporte.

En las industrias orientadas a la materia prima, la fuerza locacional, evidentemente acerca la planta a la fuente de materia prima, pudiendo ser excluyente en cuanto a la determinación de la ubicación del proyecto.

Otro aspecto a destacar de la cercanía de las materias primas es que permite a la industria requerir de una menor área de almacenamiento, con las favorables implicaciones financieras que ello representa.

De lo expuesto anteriormente, y considerando nuestro caso particular (elaboración de harinas de subproductos avícolas), será más factible ubicar nuestra planta en las cercanías de la materia prima, para ello es necesario conocer de dónde obtenerlas.

Es sabido que la producción avícola en Argentina (distribución de establecimientos avícolas y frigoríficos) se desarrolla principalmente en las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires en coincidencia con las áreas productoras de cereales y oleaginosas utilizados para la alimentación. Luego le siguen Santa Fe, Córdoba, Mendoza, Río Negro y Neuquén.



Mapa N° 1: Principales provincias en el desarrollo del sector avícola.

Teniendo en cuenta que nuestras materias primas son: vísceras, plumas; queda de manifiesto que la zona más conveniente para la ubicación de nuestro proyecto sería en las provincias antes mencionadas, asimismo nos aseguraríamos la regularidad de abastecimientos y una calidad satisfactoria.

La provincia de Entre Ríos es una de las de mayor productividad, donde se encuentra el 47% de las granjas del país. Presenta una distribución donde se concentra el 60% de las granjas en los departamentos de Concepción del Uruguay, Federación, Concordia, Colón y zona Norte de Gualeguaychú; el 30% en los departamentos Paraná, Diamante, Villaguay, Noroeste de Nogoyá, norte de

Rosario del Tala; y el 10% en los Departamentos Gualeguay, Nogoyá (zona sureste), Rosario del Tala (zona Sur) y de Gualeguaychú (zona Suroeste).

Esta distribución hoy día se encuentra ampliamente esparcida por casi todo el territorio Provincial, ubicándose nuevos asentamientos de granjas en sitios que ofrecen importantes ventajas de bioseguridad, como son montes bajos y zonas de baja concentración poblacional avícola. Destacándose la costa del Uruguay con alrededor del 70% de granjas del total de granjas existentes en la Provincia de pollos Parrilleros y la zona de Paraná que concentra el 70% de granjas productoras de huevos de Consumo.

Se observa hoy día un importante desarrollo en la estructura de alojamiento en las granjas actuales, incrementándose el número de galpones de crianza, y el reacondicionamiento en pequeñas y medianas granjas de ambas producciones, con la suma de pequeños emprendimientos. Todo esto, ha llevado a un incremento en torno al 15% en parrilleros y a un 10% en huevos de consumo.

Los frigoríficos por departamentos en la provincia de Entre Ríos son los siguientes:

- **Concepción del Uruguay**

  FRIGORIFICO AVICOLA BASABILBASO

  LA AVICOLA DE CASEROS SAIC

  AVINOVA S.A.

  FRIGORIFICO ENTRERRIANO DE PROD. AVICOLAS S.A.

  GRANJA TRES ARROYOS S.A.

  SUPER S.A.

- **Paraná**

  FRIGORIFICO BUBY

  INDUSTRIAS AVICOLAS SA (INDAVISA)

  FRIGORIFICO SANTA ISABEL S.A.

  EDUARDO STERTZ E HIJOS SRL.

- **Villaguay**

  GRANJAS AVICOLAS GAESA SA

- **La Paz**

  REPRODUCTORES COBB S.A.

- **Gualeguaychú**

  DOMVIL S.A.I.C.A.
- **Gualeguay**

  FRIGORIFICO DE AVES SOYCHU S.A.
- **Diamante**

  CALISA COMPLEJO ALIMENTARIO S.A.
- **Colon**

  LAS CAMELIAS S.A.

  NOELMA S.A.

  BONNIN HERMANOS S.A.

Una parte significativa de estas industrias destina la producción de sus harinas en alimentos para las mismas aves, además de alimentos para mascotas y piscicultura.

Teniendo en cuenta que las materias primas que requiere nuestro proyecto son materiales incomestibles no aprovechables; y considerando la carencia de este proceso en plantas de faena de mediana y baja capacidad, es factible ubicar nuestra empresa en una región que concentre la mayor cantidad de las mismas.

Además, queda abierta la posibilidad de integrar y asesorar a futuro, a industrias que lo requieran.

Ubicación del mercado de consumo

Entre las principales empresas, las cuales utilizan para la elaboración de alimentos para mascotas en base a harinas de subproductos se encuentran:

Mercado interno:

- MASTER FOODS ARGENTINA LTD. (Buenos Aires).
- METRIVE S.A. (Buenos Aires).
- ROYAL CANNING ARGENTINA S.A. (Buenos Aires).
- ALIMENTOS SAGEMULLER.
- NESTLE ARGENTINA S.A. (Santa Fe).
- GRUPO PILAR S.A. (Córdoba).

- MOLINO CHACABUCO S.A.

Mercado externo:

- IDAL S.A. (Chile).
- KURTA BECHER (Chile).
- AGRO COMERCIAL TERRAMAR Ltd. (Chile).
- Abu-Gosch y CIA Ltda. (Chile).
- HOA THINH (Vietnam).
- DDP COMPANY (Vietnam).
- HA TRADING (Vietnam).
- JOIN STOCK COMPANY
- ASIA NUTRITIOM.

Por lo tanto el sitio para la ubicación de nuestro proyecto debe ser estratégico en cuanto a la cercanía de los mercados de consumo.

Recursos físicos y de capital

Recursos físicos: las principales empresas avícolas del sector de la provincia de Entre Ríos, se ubican por naturaleza, ya que tanto el clima cálido de la región, como por las grandes áreas de campo y cercanías de arroyos, lagos y los ríos Paraná y Uruguay, se puede notar que es una zona propicia para dicha actividad.

Recursos de capital: en la avicultura intensiva las aves se encuentran en galpones, generalmente bajo condiciones de temperatura, luz y humedad que han sido creadas en forma artificial, con el objetivo de incrementar la producción en el menor lapso de tiempo y procurar que su estadía sea tranquila y cómoda; los animales se alimentan, principalmente, de alimentos balanceados enriquecidos.

Es por esto que requiere grandes inversiones en aspecto de instalaciones, tecnología, mano de obra y alimento, entre otros.

Vías de comunicación y disponibilidad de medios de transporte

La región en estudio deberá contar con vías de comunicación (carreteras y ferrocarril) para el adecuado transporte del personal, materias primas y producto terminado, así como con la disponibilidad de empresas transportistas de carga para la entrega del producto.

Dentro de las posibilidades, podemos considerar:

Puertos: existe una diversidad de tipologías de puertos en Entre Ríos, al estar rodeada por dos grandes recursos hídricos: Río Paraná y Río Uruguay.

Los mismos se clasifican en:

Fluviales: son aquellos de pocos calados que trabajan con las barcazas y embarcaciones menores.

Fluvio marítimos: son de gran calado en donde cargan los barcos de ultramar. Estos a su vez pueden ser mixtos (barcaza ultramar). En general estos barcos de ultramar transportan cereales y minerales. A diferencia de los puertos fluviales, los puertos fluvio marítimos llevan carga a todo el mundo.

Por la característica geográfica, de estar rodeada por dos grandes ríos, los puertos son una vía estratégica para el transporte de la producción. Por orden de importancia los principales puertos provinciales son Ibicuy, Concepción del Uruguay y Diamante, que en los últimos años se mejoraron y modernizaron para hacer frente a la multiplicación de los movimientos de productos de la región mesopotámica.

Ferrocarril: la red ferroviaria de la ex-empresa ferrocarriles Argentinos, cuenta con un total de 1366 Km de rieles o vías férreas, que por estar en etapa de reorganización por su privatización, no están en servicio, salvo el uso para determinados transportes de carga.

Es un línea de trocha media (1435 metros), que recorre toda la Mesopotamia permitiendo además la vinculación con países vecinos a través de Salto Grande al Uruguay, también con Brasil por el puente de Pasos de los Libres, aunque en este caso se debe trasbordar la carga por no tener igual trocha en ese país.

Aeropuertos: se lleva a cabo a través de los aeropuertos de Paraná (de carácter internacional), Concordia y Gualeguaychú, existiendo además, otros 13 aeródromos públicos menores.

Red Viales: su costo es medio entre el aéreo y marítimo/ferroviario, está sujeto a fuertes variaciones en los costos del combustible y generalmente se lo emplea en el transporte de materias a corta y/o media distancia.

Con respecto a este factor tan importante se puede hacer referencia a:

- Materias Primas,
- Producto terminado,

Materias Primas: en nuestro proyecto la materia prima será recibida directamente de pequeñas y medianas plantas faenadoras de aves localizadas alrededor de la provincia. Esto requiere que vías de transporte a utilizar sean accesibles y de bajo costo.

Producto Terminado: se hace necesario destacar que por las características propias de las harinas, no se requiere de una estricta cadena de frío para su preservación. En consecuencia, no será necesario contar con camiones dotados de sistemas de refrigeración para su transporte.

Por todo lo expuesto, queda manifiesto que el tipo de transporte más conveniente tanto para los materiales de partida, el producto terminado y el personal es por carreteras.

Mano de obra adecuada en número y tipo de especialidad requerida

Para nuestro proyecto se empleará personal con un nivel de educación general, con estudios primarios como exigencia legal mínima, principalmente en las primeras etapas (como ser recepción y descarga de materia prima), también se requerirá un nivel un poco mayor de educación (estudios secundarios) acorde al puesto en el que se desempeñe la persona. Se hace necesario contar, también, con personal calificado de tipo terciario (técnicos) y universitario (ingenieros) en aquellas etapas más críticas y de diagramación del proceso productivo. Asimismo

será necesario emplear personal calificado en el sector administrativo y contable de la organización.

En la provincia de Entre Ríos podemos encontrar tanto universidades públicas como privadas las cuales cuentan con carreras que son de gran utilidad para la industria avícola de la zona, en las cuales la mayoría de las empresas capacitan a sus empleados, las principales carreras son:

- ✓ Tecnicatura avícola.
- ✓ Ingeniería agronómica.
- ✓ Ingeniería en Alimentos.
- ✓ Licenciatura en Salud Ambiental.
- ✓ Ingeniería Agropecuaria.
- ✓ Ciencias de la Administración.

Por tanto, no representaría un obstáculo en nuestro proyecto, la incorporación de profesionales. Además, se contará con una constante capacitación de todo el personal mediante charlas, cursos, talleres, etc.

Disponibilidad de servicios: energía eléctrica, agua y otros

Agua: el agua como en toda industria, constituye un factor crítico. Se emplea tanto como agua de enfriamiento, en sanitarios y limpieza, como insumo en el proceso, y en seguridad.

La calidad de la misma depende del destino que tenga, así, se requiere agua de calidad sanitaria óptima o potable para aquella que se introduce en la formulación del producto, la empleada en sanitarios y para consumo del personal de planta.

El abastecimiento de agua, no representaría un inconveniente puesto que para nuestro proyecto, se prevé la instalación de la planta a orillas del río, y se prevé la posibilidad de realizar perforaciones para obtener este recurso, el cual, luego de un proceso de potabilización por cloración, se introducirá en el proceso.

Energía Eléctrica: es fundamental en el proceso productivo, aunque la industria de la alimentación se caracteriza por no requerir grandes consumos de energía

eléctrica. Se la emplea para impulsar, principalmente, motores, así como también en el tendido de iluminación de la planta.

La Energía Eléctrica será adquirida en alta tensión, luego reducida a media o baja, mediante una estación sub transformadora, de la que estará dotada la empresa. Para cubrir los requerimientos marginales de iluminación se recurrirá al abastecimiento a través del sistema interconectado de Energía Eléctrica.

Generación de Vapor: el vapor usado para la cocción de la materia prima en los digestores será generado en la propia planta, por calderas funcionando con gas natural como combustible.

Gas Natural: empleado como combustible "limpio" de calderas.

Infraestructura. Costo y disponibilidad de terrenos

Las políticas gubernamentales, con el afán de fomentar o incrementar la actividad económica, implantan en ciertas regiones los llamados parques industriales. Estos consisten en parcelas de tierra, donde se dan una serie de infraestructuras que se ofrecen a las plantas que se instalan allí, con lo que no tienen la necesidad de crearlas, y por tanto supone un gran ahorro de capital.

Además, cuanto mayor sea el número de plantas, mejores serán las infraestructuras: vías de comunicación, mercados, mano de obra calificada, disponibilidad de recursos tales como: agua, fuentes de energía, electricidad, entre otros.

Las empresas que se instalan en parques industriales cuentan con beneficios de tipo impositivo, servicios como luz y gas, que son comunes y abaratan costos. Además la mayoría de los casos los terrenos se venden a bajo precio, para incentivar la radicación. Todos estos factores adicionales deben ser considerados a la hora de la radicación de la planta.

Cargas fiscales

Se deberán valorar las cargas fiscales de cada comunidad en estudio, en relación con los impuestos nacionales y locales, así como aprovechar las

exenciones correspondientes, las cuales pueden ser un factor importante en la elección del sitio de instalación de la planta.

Tal es así que, cuando una empresa se implanta en un parque industrial goza de ciertos beneficios impositivos y legislativos, como ser:

- Exención en el pago de tasas e impuestos municipales por un periodo de tiempo a partir de la firma del boleto de compra-venta.
- Gestión de los beneficios que otorgan determinadas provincias, a través de Leyes Provinciales de Promoción Industrial.
- Poder cumplir con los requerimientos higiénico-ambientales del tratamiento de efluentes industriales, al radicarse en cercanías de empresas dedicadas a ello.

Impacto ambiental

Está relacionado con la posibilidad de eliminación de efluentes y su repercusión ambiental.

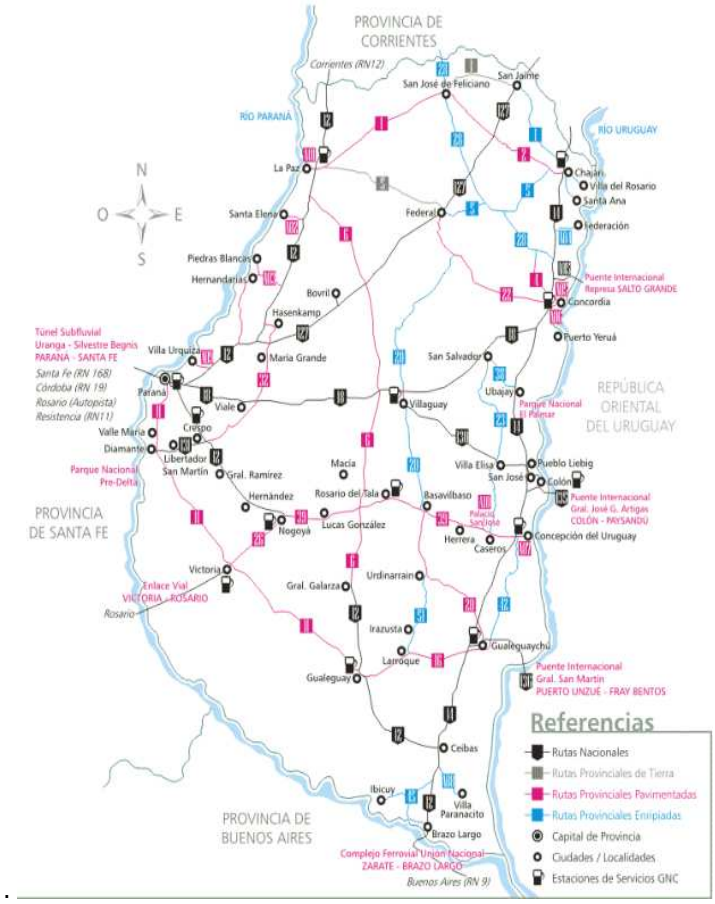
Las industrias, todas ellas, generan en mayor o menor medida numerosos efluentes ya sean, sólidos, líquidos o gaseosos, como resultado de los procesos productivos. Los de mayor implicancia, por su volumen, son los efluentes líquidos. Existe una legislación nacional, provincial y hasta decretos y reglamentaciones municipales, las cuales tipifican las características del efluente (esto es: pH, % sólidos sedimentables, DBO, DQO, entre otros), en función del lugar de evacuación o eliminación.

En la provincia de Entre Ríos se exige que los parques industriales tengan tratamientos comunes de los efluentes industriales que son altamente contaminantes, a través de la ley 6.260, que establece controles para preservar el medio ambiente.

Macrolocalización

Entre Ríos es una de las veintitrés provincias que componen la República Argentina. Forma parte de la Región Centro, aunque también se incluye como componente de la Mesopotamia conformada por los ríos Uruguay y Paraná, en el Litoral argentino. Limita al sur con la Provincia de Buenos Aires, al oeste con la Provincia de Santa Fe, al norte con la Provincia de Corrientes y al este con la República Oriental del Uruguay. La capital provincial es la ciudad de Paraná.

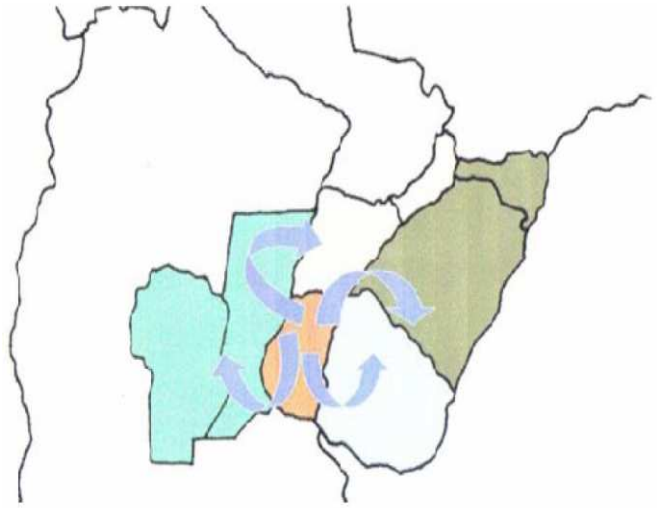
Con 78.781 km^2 (distribuidos territorialmente en 66.976 km² de tierra firme y 11.805 km² de islas y tierras anegadizas), es la decimoséptima provincia más extensa del país, ocupando el 2,83 % de la superficie total del mismo.



Mapa N° 2: Provincia de Entre Ríos

Resulta de fundamental importancia considerar el contexto de inserción de la provincia desde la óptica regional, por su impacto creciente en los procesos de desarrollo y sus lógicas consecuencias ambientales.

En este sentido, Entre Ríos integra la denominada Región Centro, que comparte con las provincias de Córdoba y Santa Fe, dentro de la República Argentina, y al mismo tiempo, en el plano internacional, se constituye en un paso obligado del eje neurálgico norte sur, conformado por el MERCOSUR, y este oeste, comprendido por el Corredor Bioceánico, que vincula a el primero con Chile.



Fuente: CRER, INTA

Gráfico 2. Ubicación estratégica de la Provincia de Entre Ríos

Microlocalización

Para definir la ciudad donde se ubicaría la Planta de elaboración de harinas de subproductos avícolas se analizaran la localización de parques industriales y áreas industriales de la Provincia de Entre Ríos.

En general nuestra provincia presenta condiciones de Disponibilidad de Materia Prima, Mano de Obra, Transporte, Legislación, Mercado, Energía, Factores Sociales e Impacto Ambiental favorable.

Teniendo en cuenta los mayor beneficios en cuanto a costos y accesibilidad, se opta por la elección de Parques Industriales para desarrollar el nuestro emprendimiento.

Ubicación



Mapa N° 3: Referencias de Parques Industriales en la Provincia de Entre Ríos.

Se tomaron en cuenta cuatro localidades para decidir la mejor ubicación de una planta de "rendering" en la provincia de Entre Ríos.

Parque Industrial de Concepción del Uruguay

Ubicación: sobre la ruta nacional 14 e intersección de la ruta nacional 39, a 7 km. del centro y 9 km del puerto de Concepción del Uruguay.

Propiedad: Municipalidad de Concepción del Uruguay.

Infraestructura y servicios comunes

Superficie del Parque Industrial y de la Zona Franca: Total: 221 Has., de las cuales 141 pertenecen al Parque Industrial, 32 Has. a la primer etapa de la Zona Franca y 48 Has. de reserva. El predio se halla parcelado y con cerco perimetral de seguridad.

Valor del Terreno: 3.150 pesos/ha. No se cobran las expensas por los servicios comunes.

Energía Eléctrica: estación transformadora en media tensión 33/13,2 KV y tendido de red eléctrica interna en media y baja tensión.

Agua: provisión en forma individual. Hay una perforación sobre el Arroyo de la China a tercera napa (70 metros) con bomba instalada que provee agua de buena calidad y un caudal de 30 m^3/hora. Está proyectada una cisterna para uso común.

Gas Natural: Estación reguladora de presión de 4Kg/cm^2

Tratamiento De Efluentes: se realiza en forma individual. Está proyectada una red colectora y planta de depuración de efluentes cloacales e industriales para utilización conjunta.

El Parque Industrial de Concepción del Uruguay, dispone además de las siguientes obras de infraestructura y servicios comunes:

- Calles internas demarcadas y enripiadas.
- Servicio contra incendios: se cuenta con una cisterna móvil de 7000 litros de capacidad con motobomba de 10000 litros/hora.

En el Parque Industrial hay un laboratorio del I.N.T.I., con infraestructura y equipamiento para brindar apoyatura tecnológica a la industria.

Comunicaciones: disponibilidad de línea telefónicas con D.D.N. y D.D.I. interconectadas con el resto del sistema, mediante anillo de fibra óptica interurbano.

Edificio central de informaciones y reuniones, donde funciona la Oficina del Parque Industrial.

- Servicio de seguridad y vigilancia.
- Estación de servicio.

Beneficios Tributarios:

Municipales: Eximición de las tasas y tributos municipales, por un período mínimo de 10 años y máximo de 20 años, en función del cumplimiento de los compromisos asumidos al formalizar el convenio de radicación.

Provinciales: Ver Anexo Resumen del Régimen de Promoción Industrial.

Parque Industrial de La Paz

Ubicación: ubicado sobre el camino de acceso a 4 km de La Paz y a 2 km de la Ruta Nacional Nº 12 y Ruta Provincial Nº 1.

Propiedad: Privada.

Administración y Gestión: Asociación de Promoción Económica Regional (A.P.E.R.)

Infraestructura y servicios comunes:

Superficie del Parque Industrial: 63 Has.

Valor del Terreno: el diez por ciento (10%) del Parque Industrial ocupadas por las primeras industrias radicadas, disponen de terrenos sin cargo, quedando su propiedad una vez realizado el proyecto.

La infraestructura y los servicios disponibles a la fecha llegan hasta el acceso al Parque y son:

- Línea de agua potable municipal.
- Energía eléctrica en media tensión.
- Líneas telefónicas.
- Servicios de transporte.

Beneficios Tributarios:

Municipales: Exención de impuesto inmobiliario, tasa de higiene, impuesto sobre la energía.

Provinciales: Ver Anexo Resumen del Régimen de Promoción Industrial.

Parque Industrial de General Ramírez

Ubicación: A 70 metros desde acceso la Ruta Nacional 12, a 3 km de Ramírez.

Propiedad: Municipalidad de General Ramírez.

Administración y Gestión: Comisión Municipal de Desarrollo Industrial.

Bvard. Sarmiento N° 51 – 3164 – General Ramírez.

Infraestructura y Servicios:

- Superficie del Área Industrial: 31 hectáreas parceladas. Valor del Terreno: 1,00 pesos/m^2. para los terrenos que están sobre el camino de acceso a Ramírez y 0,70 pesos/m^2 los restantes. El Área Industrial de Ramírez cuenta con la siguiente infraestructura y servicios:
- Línea de 33 KV. que pasa frente al Área, con estación transformadora.
- Provisión de agua potable hasta el acceso, desde la planta urbana.
- Acceso y demarcación de calles interiores, correspondientes a la primera etapa.
- Gas Natural. Estación reguladora de presión.

Beneficios Tributarios:

I - Municipales: Exención de tasas e impuestos para las industrias que se radiquen en el Área Industrial, a partir de la fecha de habilitación Municipal de las instalaciones, por el término de 10 años. Con el 100% para el primero y decreciendo el 10% por año.

II - Provinciales: Ver anexo Régimen de Promoción Industria.

Parque Industrial de Villaguay

Ubicación: sobre la Ruta Nacional N° 18, a 2 km del acceso principal a Villaguay.
Propiedad: Gobierno de la Provincia de Entre Ríos.
Organismo Responsable: Dirección de Promoción y Desarrollo Industrial.
Administración y Gestión del Parque Industrial Municipalidad de Villaguay.
Organismo Responsable: Agencia de desarrollo Local. Municipalidad de Villaguay

Infraestructura y Servicios Comunes

Superficie del Parque Industrial: Total proyecto 71,7 Has. de las cuales 25,5 Has corresponden a la primer etapa de desarrollo concretado.
Valor Del Terreno: Se adjudica en forma gratuita a las 10 primeras industrias que se instalen en el Parque Industrial de Villaguay, un terreno, en función de las necesidades de cada empresa y de acuerdo a los Decretos 6115/89 y 6130/91 M.E.H., que establecen el marco reglamentario.
Energía Eléctrica: Transformador de 130 KVA de potencia con distribución de energía por cableado aéreo. Empresa Proveedora Cooperativa de Servicios Públicos Villaguay Limitada, Cuadro tarifario idéntico al de ENERSA.
Agua: El sistema de provisión de agua consta de una electrobomba sumergible de 10 HP a una profundidad de 80 metros; una torre metálica de 10 metros de altura, con escalera y tanque de chapa de acero de 15.000 litros para reserva de agua, con baliza reglamentaria; una casilla para la instalación del tablero comando y clorinador y 1500 metros de cañería de P.V.C. para la distribución del agua.
Acceso Y Calles: Construcción de dos portones y obras de arquitectura de acceso, demarcación y enripiado de 450 metros de calles interiores.

El Parque Industrial de Villaguay dispone además, de las siguientes obras de infraestructura y de servicios comunes:

- Cerco Perimetral: 2100 metros tejido romboidal y postes de cemento en el perímetro de las 25 Ha.
- Gas natural: Planta reductora de presión de 20/4 Kg/cm^2 con una capacidad instalada de 2000 mts3/Hs. Red de distribución interna desarrollada en una primer etapa.

- Laguna de tratamiento de efluentes: Lagunas de oxidación aseguran el buen tratamiento de los efluentes preservando el medio ambiente.

Beneficios Tributarios:

Municipales: Exención de impuestos y tasas municipales para todas las empresas industriales que se radiquen en el Parque Industrial de Villaguay, de acuerdo a la siguiente escala: 100 % para los primeros 5 años a partir de su puesta en marcha, 80 % por el 6º y 7º año y 60 % por lo años restantes.

Provinciales: Ver Anexo Resumen del Régimen de Promoción Industrial.

Finalmente, combinando los factores expuestos y analizando la influencia de cada uno de ellos, se opta por el "Método de los Factores Ponderados" para determinar la Micro localización de nuestra industria.

Factor	Peso	PI General Ramírez		PI Concepción del Uruguay		PI La Paz		PI Villaguay	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Cercanía a rutas y accesos	0,2	5	1	5	1	5	1	3	0,6
Comunicación con puertos y aeropuertos	0,1	4	0,4	5	0,5	3	0,3	2	0,2
Cercanía a los productores	0,2	5	1	4	0,8	3	0,6	3	0,6
Costo del terreno	0,1	5	0,5	2	0,2	2	0,2	3	0,3
Beneficios tributarios	0,1	4	0,4	4	0,4	5	0,5	4	0,4
Servicios Auxiliares disponibles	0,2	4	0,8	4	0,8	4	0,8	4	0,8
Mano de obra disponible	0,1	3	0,3	3	0,3	2	0,2	2	0,2
Total	**1**	**30**	**4,4**	**27**	**4**	**24**	**3,6**	**21**	**3,1**

Tabla 1: Análisis por factores ponderados.

Del análisis resultó más conveniente ubicar nuestra empresa en la zona del departamento Diamante, específicamente en el Parque industrial de la localidad de General Ramírez.

El espacio a adquirir, se encontrará dentro de las 24 hectáreas adquirido al Nuevo BERSA, lindante a la actual Área Industrial.

Se solicitará la inscripción en el registro de aspirantes a parcelas, además se entregara una nota de solicitud formal dirigida al presidente municipal de dicha localidad.

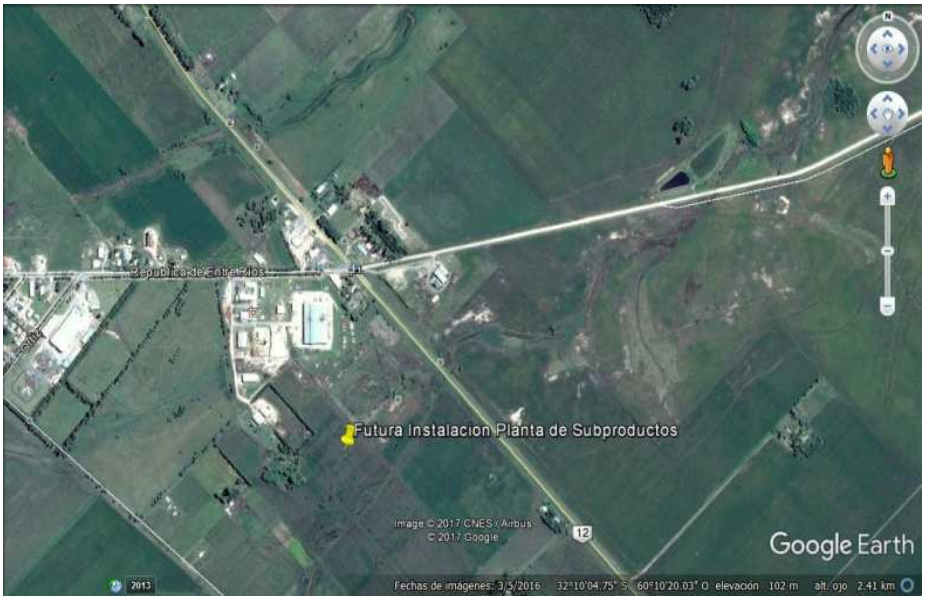


Imagen N° 1: Mapa satelital ubicación del Parque Industrial de General Ramírez.

Capítulo 4

Descripción del Proceso

Descripción del Proceso

Introducción

El proceso para la obtención de harinas tiene como objetivo aumentar la digestibilidad de las proteínas, el cual es una forma de medir el aprovechamiento de un alimento. Es decir, la facilidad con que es convertido en el aparato digestivo en sustancias útiles para la nutrición. MANRIQUEZ J.A 1993.

La tecnología disponible para llevar a cabo la transformación de los desechos en harinas o aceites con alta disponibilidad de proteína animal es técnicamente sencilla.

De manera general consiste en procesos de hidrólisis física mediante el uso de diferentes combinaciones de presión, temperatura y tiempo; métodos químicos a través de la aplicación de diferentes concentraciones de ácidos y bases fuertes; tienen como objetivo aumentar la digestibilidad de las proteínas.

Además en los últimos años se ha progresado en la investigación de métodos biológicos por medio del uso de enzimas producidas por hongos y bacterias con excelentes resultados.

Respecto a la granulometría de las harinas, no existen parámetros únicos que indiquen cuál es la más adecuada. Este índice de calidad dependerá mayormente de la empresa procesadora y de las especificaciones de los clientes. Muchas veces las industrias de alimentos para mascota prefieren harinas de granulometría baja, mientras que otras plantas de alimentos balanceados no tienen en cuenta este parámetro al momento de medir la calidad de la materia prima adquirida.

La eficiencia y efectividad del proceso de hidrólisis incide directamente en la calidad de las harinas obtenidas. Cuando la hidrólisis se lleva a cabo a partir de procesos físicos, es decir mediante el empleo de agua en condiciones de presión y temperatura elevada, suele resultar un problema ajustar correctamente estas variables, principalmente la presión del digestor y el tiempo durante el cual deben permanecer dentro de este equipo las materias primas a procesar (plumas, vísceras, sangre).

Una vez finalizado el proceso es fundamental determinar la calidad del producto, para ello un parámetro determinante es la digestibilidad del contenido de proteína total ya que demostrará si el proceso se ha realizado de manera adecuada.

El análisis de digestibilidad de pepsina es de los más corrientes para tal fin. Este es un procedimiento de control de calidad que proporciona información adicional acerca del valor nutricional de las harinas como fuente de proteínas.

Niveles bajos de digestibilidad de pepsina (inferiores a 65%) indican que la harina no ha sido procesada correctamente, por lo que no es recomendable incluirla en la dieta de ningún animal ya que no podrá ser bien digerida. Niveles superiores a 80% indican un procesado excesivo con menor disponibilidad de cistina y de otros aminoácidos. Niveles comprendidos entre 66 y 80% se consideran adecuados.

Los resultados recomendados que debería arrojar este análisis según el producto obtenido, son los siguientes:

Producto	Digestibilidad en pepsina 0.002 %
Harina de vísceras de pollo	mínimo del 80%
Harina de pluma-sangre	mínimo del 55%
Harina de pluma	mínimo del 65%
Harina de sangre	mínimo del 80%
Harina mixta o triple	mínima del 72%

Fuente: http://www.scipem.com/index.php?option=com_content&view=article&id=61:clave-para-una-buena-calidad-en-las-harinas-de-subproductos-avicolas&catid=38:noticias&Itemid=55

Tabla N°1: Digestibilidad de la Pepsina

Las temperaturas utilizadas (115 a 145 °C) son más que suficientes para matar bacterias, virus y muchos otros microorganismos para producir un producto fuente de proteína aséptico y que está libre de potenciales daños biológicos y amenazas al ambiente. Llevado a cabo correctamente el proceso desnaturaliza un poco la proteína lo que incrementa su digestibilidad. (FAO, 2005).

En este proyecto se adopta el método físico, ya que es el más utilizado actualmente en la industria, por su simplicidad y aplicación. A continuación se presenta la descripción de proceso para la obtención de harina de plumas y vísceras con sus correspondientes diagramas de flujo.

Procesamiento de Pluma

Recepción de materia prima, escurrido y prensado:

En nuestro proyecto la materia prima llega a granel y es volcada en una tolva receptora. Por medio de un tornillo transportador son conducidas hasta un separador rotativo, para realizar la separación del agua.

El material es transportado a una prensa, la cual quita el agua restante de la masa de plumas. Luego un transportador helicoidal eleva las plumas hasta otro horizontal, para alimentar finalmente los digestores a través de compuertas individuales de descarga.

El agua de escurrido es conducida a la pileta anaeróbica de tratamiento de efluentes.

Carga del digestor:

La carga de un digestor depende del volumen del equipo, que consiste comúnmente en un tornillo sin fin mediante el cual son transportadas las plumas hacia el interior del digestor. En algunos casos se cuenta con un sistema de bombeo que permite separar la sangre y otros residuos líquidos que pudieran haber permanecido con las plumas a procesar.

Esta es una etapa lenta del proceso ya que completar la carga de un digestor puede llevar una hora aproximadamente, dependiendo del volumen del equipo.

Cocimiento y Pre-secado:

Esta etapa se lleva a cabo dentro de los digestores, en donde es fundamental fijar las condiciones de presión, temperatura y tiempo más adecuadas para alcanzar mejores resultados. El proceso consiste en romper los enlaces disulfuros presentes en la estructura proteica de las plumas.

Aproximadamente un 85 % de la proteína de las plumas es queratina. Esta se caracteriza por ser insoluble en agua y en soluciones salinas diluidas, además de presentar un nivel de digestibilidad muy bajo.

La gran estabilidad de la estructura de la queratina se debe, entre otras cosas, al elevado porcentaje de cisteína que proporcionan enlaces disulfuros transversales

entre cadenas polipeptídicas. Estos enlaces disulfuros no pueden ser hidrolizados por las enzimas endógenas de los animales.

Al final de la hidrólisis, debido a que se logra romper gran parte de los enlaces covalentes que forman las cisteínas, se consigue aumentar la disponibilidad y digestibilidad de la proteína que conforma.

Estos recipientes cilíndricos cerrados (digestores), están provistos de compuertas de carga y descarga, dispuestos con una pendiente para producir el escurrimiento del producto y del condensado.

Se encuentran calefaccionados por una camisa alimentada por vapor directo. Las paletas agitadoras, también calefaccionadas, poseen una gran área de intercambio de calor y están ajustadas para el raspaje del cuerpo.

La alimentación de los digestores se realiza por medio de un transportador horizontal, el que posee compuertas de descarga para cada uno de los digestores. Posteriormente se dosifica el antioxidante adecuado de composición: Etoxiquina: 40%, BHT: 20%, EDTA-Disódico: 4% y Aceite Vegetal: 36 %.

La dosis recomendada es de 500 gr/Tn (producto menor al 10% de materia grasa final). Luego se cierra la boca de alimentación para dar comienzo al proceso de hidrólisis que se prolonga por aproximadamente 1 hora. La humedad de la pluma y la temperatura elevan la presión interna del digestor, la que se mantiene en 3 kg/cm^2 hasta el final de la cocción. Luego se procede al despresurizado y apertura de la tapa de carga en un tiempo que insume aproximadamente 15 minutos.

Pre - secado: consiste en disminuir la humedad del hidrolizado de plumas resultante de la etapa anterior. Generalmente se lleva a cabo en el mismo equipo digestor donde se realiza la hidrólisis una vez que esta finalizó (100°C por el lapso de 1 hora). Terminado este proceso se descarga el digestor en 15 minutos, quedando libre para una nueva carga.

Luego de este pre-secado la humedad del producto suele ser de 45 % aproximadamente.

Descarga del digestor y separación de impurezas metálicas:

Una vez concluido el tiempo necesario para que se efectúe el pre - secado se abre el digestor y se procede a la descarga.

El material es recibido en una tina de percolación con transportador helicoidal donde avanza hacia un transportador de bandas.

Este cuenta con un detector magnético, que ante la presencia de un objeto metálico, deriva la impureza a un colector para luego ser desechada. Esta operación continúa hasta la alimentación del anillo de secado.

Alimentación del anillo de secado, molienda, secado y separación ciclónica:

El objetivo del secado es disminuir la humedad de la harina hasta porcentajes menores o iguales al 10%. Para ello el hidrolizado pasa a un secador de anillos que opera a condiciones de temperatura próximas a los 280° C, que alimentado por un transportador de banda.

En el interior del mismo, un triturador de espadas divide la harina húmeda en pequeñas partículas, las que son arrastradas por el aire caliente que circula en el anillo. El aire entrante se calienta a través del paso por un calentador de aire/llama, que alcanza entre 150 y 200ºC al comienzo de la tubería que alimenta el anillo.

El separador de anillo está construido con palas internas reguladas de forma tal que la harina aún húmeda recircula y se seca, con granulometría adecuada. La harina luego de un período de secado de aproximadamente 90 segundos comienza a salir del equipo con una humedad del 5 al 10 %, separándose de la corriente de aire mediante ciclones.

El secado de cada bachada dura aproximadamente una hora y media. Esta serie de operaciones se efectúan sin pérdidas de tiempo ni acumulación de material.

Tamizado:

Esta etapa consiste en determinar la granulometría final de la harina. Este material se pasa por un tamiz donde se eliminan las partículas de mayor tamaño (dedos de caucho, impurezas u otros cuerpos extraños que no se funden, etc.) cuyo objetivo es dar un producto uniforme.

El material más grueso y limpio es recirculado e introducido nuevamente al proceso productivo. La malla del tamiz es de un diámetro de 2 mm o bien de acuerdo a los requerimientos del cliente.

Luego del tamizado, el producto es transportado por medio de un transportador de tornillo hacia el sector de envasado y almacenamiento, donde por medio de un soplador se produce la descarga. Además se le adiciona mediante una bomba dosificadora un bactericida (dosis recomendada del producto líquido): de 1 a 4 Kg/Tn. Composición: Formaldehido 55gr, Ac. Propiónico 24gr, Formiato de Sodio 10gr, Propilenglicol 1gr, Agua 100 gr.

Envasado y almacenamiento:

En el sector de envasado el producto es pesado envasado en bolsones big bag de material polipropileno, impreso para el uso en industria alimentaria.

Generalmente se pesan de una tonelada o de acuerdo a los requerimientos solicitado por los clientes. Se rotulan y se almacenan en una zona destinada y acondicionada para tal fin.

Además en caso de sobreproducción o tiempos de espera la harina de plumas se conduce al silo de almacenamiento para ser posteriormente envasado.

Sistema para Tratamiento de Olores:

Los gases y olores provenientes de los digestores producidos en la cocción son circulados por un ciclón para la despresurización y separación de sólidos.

Luego, estos gases sin la presencia de solidos arrastrados son conducidos a un conjunto de filtros con aspersores de agua para la condensación de los gases, para ser descargados a la atmósfera (Capitulo 7: Tratamiento de Efluente Gaseoso).

Diagrama de proceso Harina de Plumas:

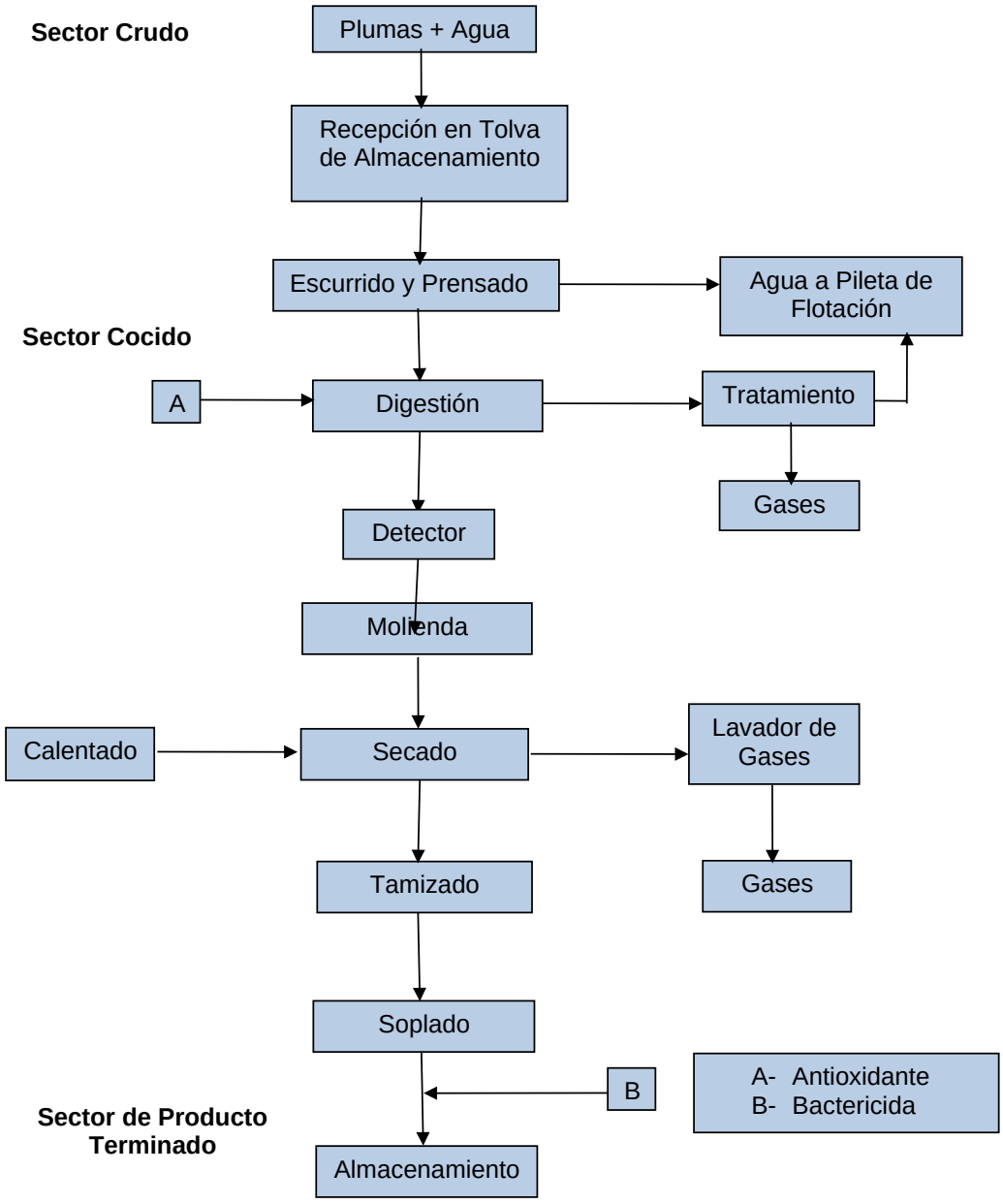


Diagrama N°1: Proceso de Obtención Harinas de Plumas.

Procesamiento de Vísceras y Obtención de Aceite

Una vez finalizada la faena de las aves, los distintos desechos orgánicos se deterioran rápidamente aumentando significativamente su carga bacteriana. En las vísceras de pollo este proceso se acelera aún más porque están en contacto con los excrementos, que por su naturaleza, tienen una elevada carga de microorganismos. Es por ello que se debe evitar introducir las vísceras al proceso de elaboración de subproductos en estas condiciones, ya que el resultado será una harina de vísceras de pollo de muy baja calidad, baja estabilidad y alto contenido de bacterias.

El proceso para la producción de esta harina consiste principalmente en la fritura de desechos tales como vísceras incomestibles, cabezas, etc. en digestores en los que se produce la esterilización, evaporización de humedad y separación del aceite.

Recepción y Escurrido de Vísceras:

Las vísceras provenientes de las plantas de faena son transportadas en camiones con tolvas o volquetes hasta la planta de subproductos.

Al ingresar, luego de su control, se descarga en la tolva de recepción, pasan por un separador rotativo, donde se produce la separación del agua, la que es derivada al sistema de tratamiento de efluentes.

Luego las vísceras son transportadas por medio de transportadores tornillos a tolvas ubicadas sobre las bocas de carga de los digestores. Cada tolva tiene una capacidad de carga igual a la capacidad de procesamiento de cada digestor.

A medida que cada tolva es completada se descarga al digestor correspondiente para iniciar el cocimiento.

Cocimientos:

La operación de carga a los digestores es similar a la descrita para plumas. En la jornada de trabajo se efectúan todas las cargas necesarias para la producción de harina de vísceras.

Durante la carga del digestor se le agrega aceite remanente del día anterior en una cantidad de aceite entre el 4 al 6% del peso total del batch del digestor para comenzar con la fritura.

Además se adiciona antioxidante que tiene como objetivo disminuir la velocidad de oxidación del material a procesar, de composición: Etoxiquina, BHT,

EDTA-Disódico y Aceite Vegetal. La dosis recomendada es de 550 gr/Tn, (producto menos o igual a 10 % de materia grasa final).

La alimentación con despojos de vísceras se prolonga entre 1 y 1:30 hora y durante dicho período se produce la evaporación. Luego se prosigue con la cocción (fritura) a presión atmosférica durante 2 horas aproximadamente a una presión de trabajo del digestor de 5 kg/cm^2.

El punto final de cocción se da cuando el producto alcanza los 115ºC. Luego se procede a la descarga del digestor.

Por otro lado se debe tomar muestra y controlar la humedad de entrada del subproducto al digestor, mayores humedades lleva a mayores tiempos de proceso y viceversa. Se deben estandarizar las condiciones de presión, hidrólisis y se debe implementar un programa de mantenimiento preventivo que revise constantemente trampas de vapor y de condensados, que son los mayores culpables de retrasos de proceso.

Otro punto muy importante es la tolerancia entre las paletas y el cuerpo del digestor que no debe ser mayor de 6 mm, pues se crea una capa de producto que hace que la transferencia térmica sea defectuosa y los tiempos de proceso de aumenten y cambien en la medida que esta capa se queme.

Percolación y transporte:

Culminada la fritura se descarga el chicharrón producido, y es conducida a una tina de percolación. El cuerpo de la misma posee forma de canaleta con fondo perforado que permite su drenaje.

Posteriormente, un transportador helicoidal mueve lentamente la masa de chicharrón. Esto permite conseguir aceite en una primera etapa por simple escurrimiento y alimentar la prensa extractora de aceite.

Prensado:

La masa de chicharrón se recibe en un equipo que cuenta con un recipiente con camisa calefactora y agitador de palas inclinadas que permite su mezclado y movimiento.

Además el equipo cuenta con una rosca helicoidal vertical donde el material se conduce a la cámara de prensado, donde un tornillo helicoidal horizontal comprime la masa contra la pared perforada, separando el aceite remanente en una segunda etapa de recolección.

Separación impurezas metálicas, molienda:

Después del prensado, la masa de chicharrón es transportada mediante una rosca helicoidal hacia un molino de martillos.

Este equipo cuenta con martillos para su trituración y luego conducido a un cernidor que permite ajustar la harina al patrón de granulometría deseado. En su boca de entrada posee un imán para retención de impurezas metálicas.

El material triturado de granulometría deseado es transportado por una rosca helicoidal donde es dosificado un bacteriostático de composición: Formaldehído, Ácido Fórmico, Ácido Propiónico. La dosis recomendada es de un valor de 50 cm^3 por minuto, aplicado en forma líquida.

Luego el material llega a un soplador de harina donde se produce la descarga en un bolso big bag colocado en una balanza de pesaje o bien conducido a un silo de almacenamiento.

El periodo de vida útil de esta harina es de 3 meses, conservado en un lugar fresco y seco con una humedad final del 9-10 %.

Descarga de silos de harina, envasado y almacenamiento:

Al final día se trasvasa el contenido del silo de harina de vísceras a bolsones. Esta operación se realiza la cantidad de veces necesarias hasta vaciar el silo.

La harina de vísceras es envasada en bolsones de distinto peso, generalmente de una tonelada ya que se emplea como materia prima en otros procesos industriales.

Las bolsas que contienen el producto terminado se rotulan y se almacenan en una zona destinada y acondicionada para tal fin.

Obtención del aceite

Tanque intermedio y Centrifugación:

Los colectores del percolador y de la prensa extractora derivan el aceite a una fosa de donde es bombeada al tanque intermedio, desde donde el aceite es conducido a una centrifuga decantadora para la separación de impurezas.

Se debe controlar que la temperatura en esta etapa sea menor a los 70 °C. Luego es conducido a un tanque dosificador elevado, ubicado cerca de los digestores para el comienzo de la fritura o bien a los tanques de almacenamiento final.

Tanque dosificador:

Este tanque está ubicado en zona de carga de la boca de digestores de vísceras para alimentación de digestores.

Al iniciarse las actividades en la Planta de Subproductos este se encuentra cargado de aceite del día anterior. Inmediatamente se procede a su calentamiento, vertiéndose luego a cada una de las bocas de los digestores por gravedad.

Almacenamiento:

Los tanques de depósito de aceite poseen forma cilíndrica horizontal y cuentan con un serpentín de calentamiento alimentado con vapor. Estos se encuentran ubicados en la zona de despacho de aceite a clientes.

Sistema para tratamiento de olores:

Los gases y olores provenientes de los digestores producidos en la cocción de plumas son circulados por un ciclón para la despresurización y separación de sólidos. Luego, estos gases sin la presencia de solidos arrastrados son conducidos a un conjunto de filtros con aspersores de agua para la condensación de los gases, para ser descargados a la atmósfera (Capitulo 7: Tratamiento de Efluente Gaseoso).

Diagrama de Proceso elaboración de Harina de Vísceras y Obtención del Aceite:

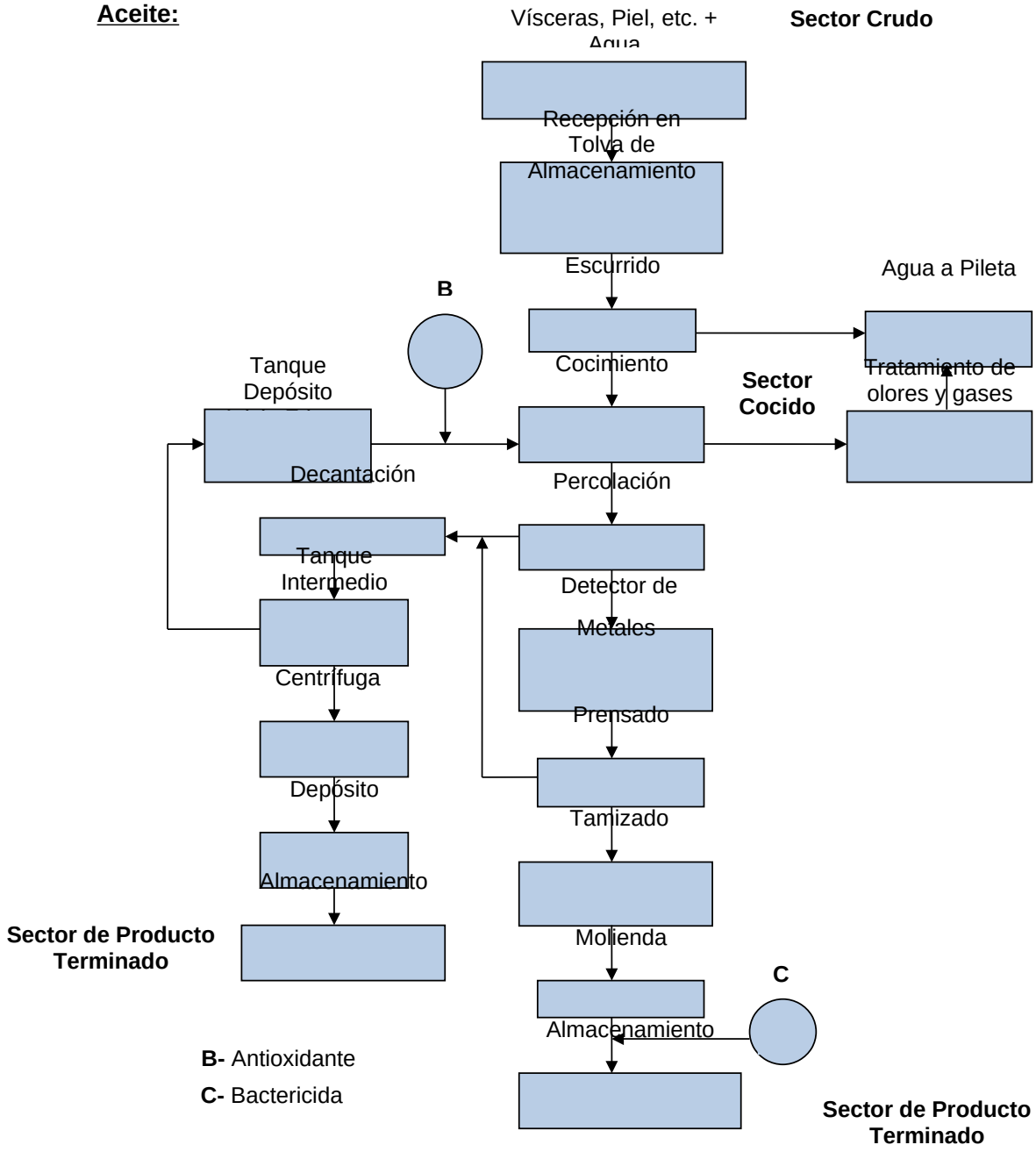


Diagrama N°2: Proceso de Obtención Harinas de Vísceras y Aceite.

Capítulo 5

Balance de Materia

Balance de Materia

Introducción

En este capítulo se analizará cada una de las operaciones involucradas en el proceso productivo de la planta y se realizará el balance de materia correspondiente a cada una de las etapas.

Como ya se mencionó en el Capítulo 2, se tomara para los cálculos como base una producción en planta de faena de 70000 pollos, con tamaño promedio de 2,6 kg por pollo.

Es importante aclarar que durante el proceso de elaboración existen pérdidas, las cuales reducen el rendimiento del proceso.

Cantidad aves vivas/día	Peso Promedio x ave viva (Kg)	Peso Kg vivo/día	Material no comestible aprovechable (15,6%) (Kg/día)
70000	2,6	182000	**28392 Kg/día**

Tabla N° 1: Rendimiento en el Proceso de Faena.

Material no aprovechable total	Plumas (5,9%)	Vísceras no comestible (6,9%)
28392 Kg	10738 Kg	12558 Kg

Tabla N° 2: Rendimiento en el Proceso de Faena. Dato obtenido de: (Quintana López, Año: 2011).

Diagrama de flujo global del proceso

Obtención de harinas de plumas

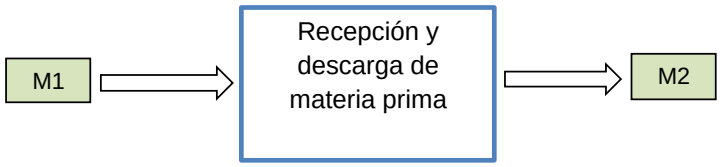


Esquema N° 1: Proceso obtención harina de plumas.

Balance de materia individual harinas de plumas

Recepción, descarga de la Materia Prima: en esta primera etapa del proceso la materia prima no sufre variación considerable de masa.

- Humedad inicial de las plumas: 87%

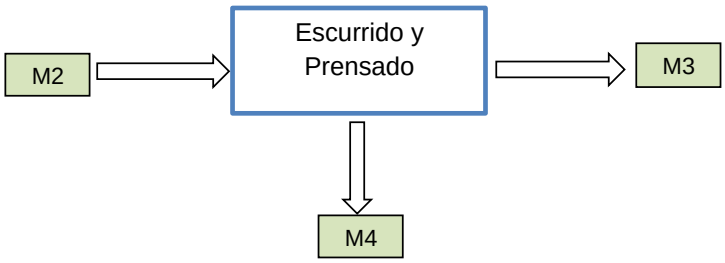


M1 = Materia prima que llega a la planta.

M2 = Materia prima que pasa a la siguiente etapa.

M1 = M2 = 10738 Kg/dia

Escurrido y Prensado: se considera que hay pérdidas en estas 2 etapas. En promedio existen pérdidas del 10% en el tratamiento de la materia prima, la cual se da por separación del agua que proviene junto a las plumas de la etapa anterior.



M2 = materia prima que entra al escurrido y prensado.

M3 = materia prima tratada.

M4 = agua escurrida (10% M2)= 0,1 * M2 = 0,1 * 10738 Kg/día

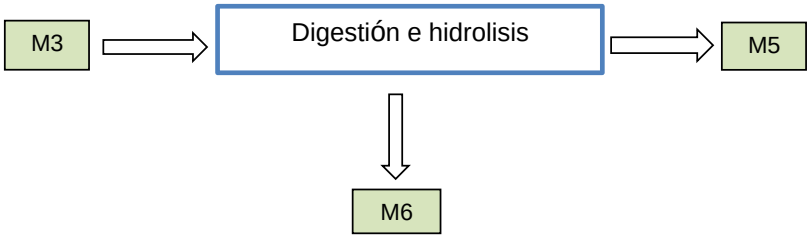
M4 =1074 Kg/día de agua eliminada como residuo.

M2 = M3 + M4

M3 = M2 – M4 = 10738 Kg/día – 1074 Kg/día

M3 = 9664 Kg/día de plumas.

Carga del digestor, hidrolisis: este proceso se realiza en los digestores luego de su carga. Se considera perdida de humedad del 35%.



M3 = materia prima que entra al digestor = 9664 Kg/día

M5 = materia prima tratada.

M6 = agua eliminada en la cocción e hidrolisis (35% M2) = 0,35 * M3

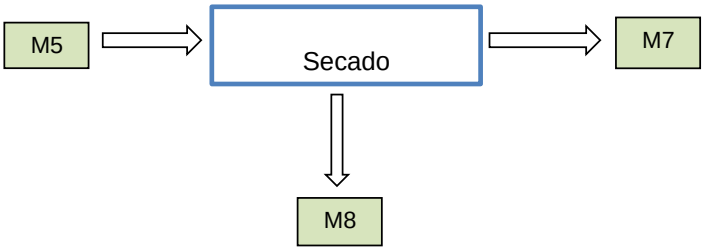
M6 = 0,35 * 9664 Kg/día = 3382,4 kg/día de agua como residuo.

M3 = M6 + M5

M5 = M3 – M6 = 9664 Kg/día – 3382,4 Kg/día = **6281,6 Kg/día** de plumas.

Humedad salida del digestor: 40%

Secado: en esta etapa es donde se produce pérdida de peso, debido al agua eliminada en el equipo Secador de Anillo.



M5 = materia prima que entra al proceso de secado.

XM5 = humedad de masa de pluma que entra al secador (XM5 = 0,4).

M7 = materia prima que sale del proceso de secado.

XM7 = humedad de harina secada; 9%; (XM9= 0,09).

M8 = 2512,6 Kg/día de agua como residuo

M5 = M7 + M8

Balance parcial para el Agua:

M5 * XM5 = (M5 – M7)*1 + M7 * XM7

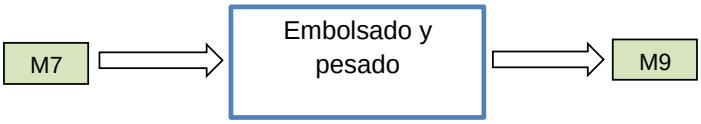
6281,6 * 0,4 = (6281,6 – M7)*1 + M7 * 0,09

M7 = **4141,7 Kg/día** de plumas secas.

Del cual:

M8 = M5 – M7 = 6281,6 Kg/día – 4141,7 Kg/día = 2139,9 Kg/día agua evaporada.

Embolsado y pesado: En el proceso de envasado se en forma manual y se considera que no hay variación de masa considerable, entonces:



M7 = M9

M9 = 4141,7 Kg/día de plumas.

Masa de harina de plumas con un 9% de humedad final.

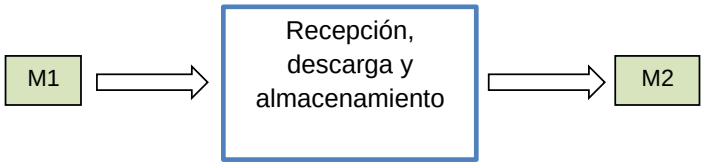
Balance de materia individual harina de vísceras y Aceite

Obtención de harinas de vísceras



Esquema N° 1: Proceso obtención harina de vísceras.

Recepción de la materia prima, descarga y almacenamiento: en estas dos primeras etapas del proceso la materia prima no sufre variación considerable de masa.

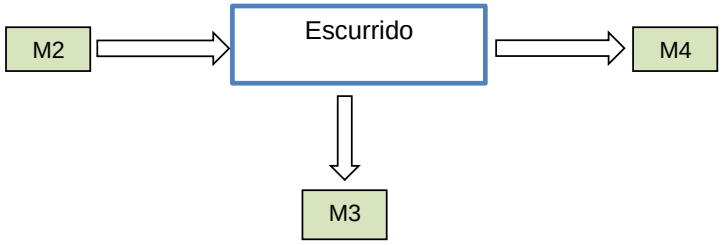


M1= Materia prima (vísceras no comestible húmedas) que llega a la planta y es descargadas en tolvas receptoras.

M2 = Materia prima que pasa a la siguiente etapa.

M1 = M2 = 12558 Kg/dia

Escurrido: en esta etapa se considera un porcentaje de perdida de agua del 20%.



M2 = materia prima que entra al proceso de escurrido.

M2 = 12558 Kg/día

M4 = materia prima tratada.

M3 = agua escurrida (20% M2) = 0,2 * M2 = 0,2* 12558 Kg/día

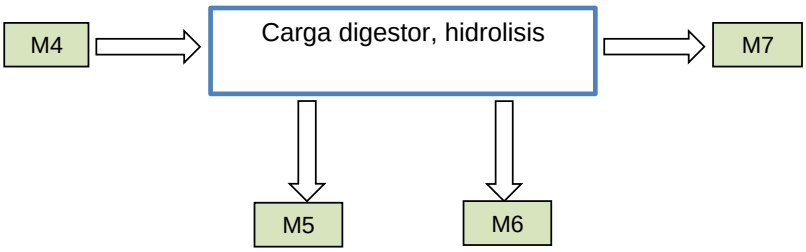
M3 = 2511,6 kg/día

M2 = M3 + M4

M4 = M2 – M3 = 12558 Kg/día – 2511,6 Kg/día

M4 = 10046 Kg/día de vísceras.

Digestor: en esta etapa de digestión se considera perdidas de humedad del 35%.



M4 = materia prima que ingresa al digestor: 10046 Kg/h de vísceras.

M8 = salida del digestor.

M5 = humedad que se pierde durante el proceso: (35%).

M5 = 0,35 * M4 = 10046 Kg/día * 0,35 = 3516,1 Kg/día

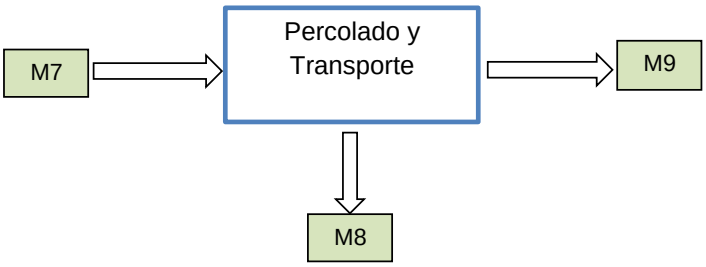
M6 = cantidad de aceite que se extrae en el proceso de cocción e hidrolisis: (7%).

M6 = 0,07 * M4 = 0,07 * 10046 Kg/día = 703,2 Kg/día

M4 = M5 + M6 + M7 ⟹ M7 = M4 – M5 –M6

M7 = 10046 Kg/día – 3516,1 kg/día – 703,2 Kg/día = **58268 Kg/día**

Percolación y Transporte: del chicharrón.



M7 = masa de chicharon: 5826,68 Kg/día.

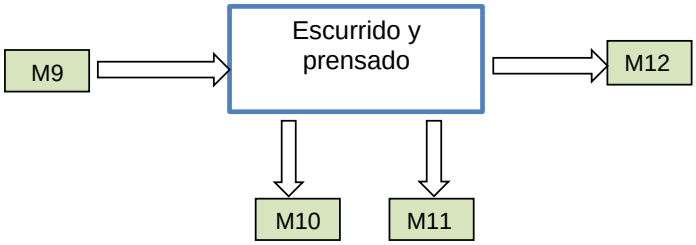
M8 = aceite extraído en el equipo de percolador (23%).

M8 = M7 * 0,23 = 5826,68 Kg/día * 0,23 = 1340,13 Kg/día

M9 = masa de chicharrón que pasa a la siguiente etapa.

M7 = M8 + M9 ⟹ M9 = M7 – M8; por lo tanto: M9 = 5826,7 Kg/día – 1340 Kg/día = **4486,5 Kg/día**

Prensado: podemos considerar pérdidas del 2,5% en el tratamiento de la masa de chicharrón, también en esta etapa se produce la separación del aceite del cual corresponde a un 9,5 por ciento %.



M9= masa de chicharrón que entra al proceso de prensado: **4486,5 Kg/día**

M10 = perdidas en el prensado (2,5%).

M11 = aceite extraído en esta etapa: (9,5%).

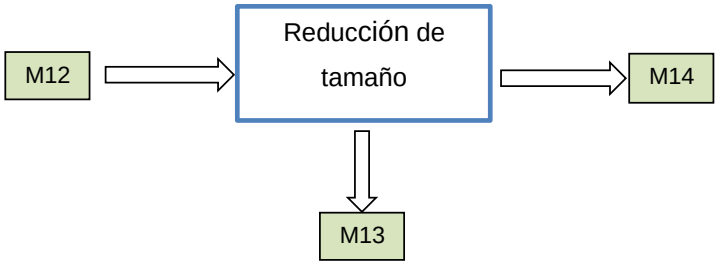
M12 = masa se chicharrón que pasa a la siguiente etapa luego del prensado.

M9 = M10 + M11 + M12; por lo tanto M12 = M9 – M10 – M11

M12 = (M9 * 1) – (M10 * 0,025) – (M12 * 0,095) =

M12 = (4486,5 Kg/día * 1) – (4486,5 * 0,025) – (4486,5 * 0,095) = **3948,2 Kg/día**

Tamañado y homogeneización: en esta etapa de reducción de tamaño se considera pérdidas del 7%.

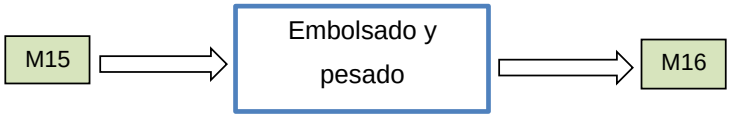


M13 = 0,07 * M13 = 3948,2 Kg/día * 0,07 = **276,4 Kg/día**

M12 = M13 + M14

M14 = M12 – M13 = 3948,2 Kg/día – 276,4 Kg/día = **3672 Kg/día de harina de plumas.**

Embolsado y pesado: no se consideran pérdidas de masa en esta etapa.



M15 = M16

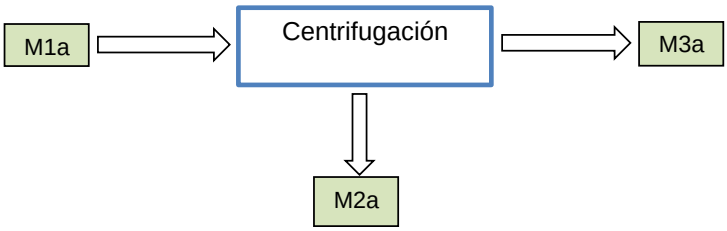
M16 = 3672 Kg/día de harina de vísceras.

Centrifugación del aceite: en esta etapa separamos 2 fases:

- Fase de aceite.
- Fase sólida (sedimentos en pequeña cantidad).

La fase aceite separada, apenas si contiene agua e impurezas sólidas (menos del 0,1 por 100 en conjunto).

Aceite total obtenido en el proceso: 1340,2 Kg/día + 426,2 Kg/día = **1766,3 Kg/día.**



M1a = 1766,3 Kg/día de aceite con impurezas.

M2a = impurezas eliminado durante la centrifugación (1% sedimentos).

M3a = aceite sin impurezas.

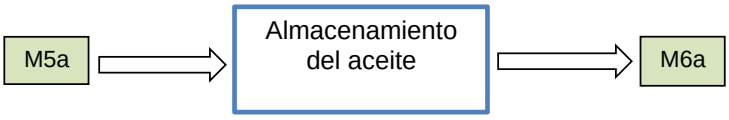
M2a = M1* 0,01 = 1766,3 Kg/día * 0,01 = 17,6 Kg/día

M1a = M2a + M3a; por lo tanto:

M3a = M1a – M2a ⟹ M5a = 1766,3 Kg/día – 17,6 Kg/día =

M5a = 1749 Kg/día de aceite sin impurezas

Almacenamiento del Aceite: no se consideran perdidas en esta etapa.



M5a = M6a

M6a = **1749 Kg/día** de aceite sin impurezas

M6a: masa de aceite almacenado en tanque de almacenamiento.

Capítulo 6

Calculos y Adopción de Equipos

Calculos y Adopción de Equipos

Introducción

En el presente capítulo se describirán cada uno de los equipos utilizados para llevar adelante el proceso de elaboración de harinas de subproductos.

Además se presentara en el anexo 1, los cálculos necesarios para el dimensionamiento y la adopción de tales equipos.

Bascula de recepción y Balanza electrónica para camiones

Plataforma compuesta por tres módulos construidos de 7 metros cada uno, con un marco perimetral de chapa doblada en C de 3/16" de espesor y 30 cm de altura que actúa de encofrado.

Ocho cajas de soporte de celdas de UPN 18 con refuerzos de chapa de 5/8”. Ocho celdas de carga de Acero Aleado recubierto en niquel electroled, modelo ZSFY-A de tipo compresión de 30 toneladas de capacidad cada una clase C3, certificadas ISO 9001, NTEP IL, OIML R60.

Indicador electrónico de peso modelo aprobado con salida RS232 y cable para comunicación a PC.

No incluye PC ni software. Una caja estanco con placa de ecualización para ajustar la excentricidad de la báscula.

Armadura de hierros torsionados.

Detalle: 66 barras de Ø 20, 4 barras de Ø 16, 83 barras de Ø 12 y 23 barras de Ø 10 mm. Estos hierros van provistos desde fábrica soldados, atados, cortados y doblados a medida.



Imagen Nº 1: Básculas Magnino S.A.

Flete, Armado y Puesta en Marcha:

Se llevan a obra los tres módulos de la báscula. Se monta la estructura sobre la obra civil con camión con hidrogrúa. Luego de llenado de los módulos con hormigón elaborado H30, se debe esperar el fraguado del mismo por el término de 30 días. Se realiza otro flete con pesas patrón. Se eleva la plataforma sobre simuladores de celda y se sueldan los alojamientos de las mismas. Se colocan las ocho celdas de carga, placa de ecualización e indicador electrónico, con el cableado correspondiente. Se realiza ensayos de Verificación Primitiva y emisión de la "Declaración de Conformidad" INTI.



Imagen Nº 2: Armado de Básculas.

Mano de Obra Civil:

Se realizará cuatro bases principales a lo ancho de la obra, contrapiso de limpieza entre las mismas y dos rampas de acceso con hormigón elaborado H21. Se colocan las ocho placas de anclaje y los cuatro topes frontales. Una vez instalados los módulos se llenan los mismos con hormigón elaborado H30.

A Cargo del Cliente:

1- Determinar el lugar de realización de la obra civil previa llegada del personal.

3- Realización de relleno, elevación del terreno y/o cualquier movimiento de ser necesario.

4- Nivelar el suelo (+- 10 cm), dejándolo libre de malezas y/o cualquier obstáculo que se encuentre sobre o bajo tierra. Se considera que son suelos no cavables a pico y pala y no son desmoronables. La tierra de las excavaciones será entregada al pie de la obra.

5- Proveer de energía eléctrica, hormigón elaborado, materiales (ver listado), y agua al pie de la obra.

7- Realizar cañería desde báscula hacia oficina, pisos, veredas, caminos de accesos y circulación.

9- Proveer estabilizador de tensión de 250 W para el buen funcionamiento del indicador electrónico.

6- Realizar la oficina del operador donde se instalará los comandos de los productos. En caso que se instale el producto y la oficina no se hubiese realizado o no se encuentre terminada, serán a cargo del comprador los costos de viaje que deberá realizar el vendedor a fines de proceder a la instalación de los comandos.

* 11 mallas de 2 x 6 (15 x 25 x 4,2).
* 6 kg de alambre para atar Nº 17.
* 21 m^3 de hormigón elaborado calidad H30 (realizado con piedra 6/19).
* 4 planchas de telgopor de 1 m x 1 m x 3 cm de espesor.

8- Asumir a su cargo el pago de impuestos y/o aranceles nacionales, provinciales o municipales, como también cualquier aporte a las cajas profesionales.

* 25 m^3 de hormigón elaborado calidad H21 (realizado con piedra 6/19).
* 40 barras de hierros de construcción torsionados de 10 mm.
* 20 barras de hierros de construcción torsionados de 8 mm.

Estructura de Balanza Electrónica:

Tipo modular de cuatro vigas perfiles doble T en plataforma. Doble senda de vigas en los puentes de las puntas, y vigas simples en el puente del medio. Los puentes de las puntas están soldados entre vigas con el mismo perfil doble T de dividido por el medio, formando así el soporte de la base bolilla superior.

Pintura de la estructura metálica con laca polietilénica electrostática directo metales con secado rápido, previamente limpieza con fosfatizante y cepillado posterior.

Kit Electrónico de Peso: salida a PC (No incluye PC).



Imagen Nº 3: Kit Electrónico de Peso.

Maquinaria:

Cojinetes y cuchillas realizados con planchuelas sometidas a tratamientos de templado y nitrurado de 60 RWC comprobable para alcanzar la máxima durabilidad en el tiempo. Esferas de acero forjado de 70 mm que permite el movimiento transversal y longitudinal de la plataforma evitando así el rozamiento y retención de peso. Bases inferiores, bases portabolillas inferiores y superiores realizadas en fundición de acero gris.

Palancas:

Ocho levas construidas en perfiles soldadas a cabezas hechas en chapas plegadas de ½" con dos refuerzos entre sí de 3/8", dos balancines transmisores o barras de mando realizados en perfiles, y la transmisión en perfil acorde para el mismo.

Calibración:

La báscula una vez terminada en producción, se arma y se controla de acuerdo a los procedimientos específicos auditados y aprobados por I.N.T.I con pesas patrón certificadas y cargas auxiliares hasta llegar a la capacidad máxima de la misma ajustando todos los movimientos y desviaciones posibles.

De acuerdo a los cálculos realizados en el Capítulo 5, materia prima recibida para una capacidad de faena de 70000 aves/día.

Nuestra Planta recibirá por día, el doble en materia prima de dicha capacidad calculada. En estimación de pesaje corresponde a un valor total de materia prima: 46600 Kg/día (plumas y vísceras no comestibles), correspondiente a dos turnos de trabajo.

Esto equivale al ingreso por día de 4 camiones de 12 Toneladas cada uno para el pesaje de materia prima. Representando a 12 volquetes de 4 Toneladas de materia prima que llegan diariamente a nuestra planta.

Zorra Hidráulica

Para el movimiento de cargas en general a nivel del suelo. De fácil uso, gran versatilidad y a un bajo costo.

Es la transpaleta hidráulica manual más resistente y moderna del mercado con ventajas distintivas, que le garantizan máxima seguridad operativa y mantenimiento nulo. Características:

- Bomba hidráulica monobloque de hierro fundido (sin depósitos plásticos externos para aceite).
- Palanca de mano extra reforzada y con cubierta aislante en la empuñadura.
- Doble comando (manual y pedal) facilitando el descenso.
- Válvula central en un sólo émbolo, fácilmente extraíble, todos los retenes hidráulicos. Esto hace muy sencillo el servicio técnico.
- Pintura Epoxi.
- Ruedas y rodillos tándem (dobles) de hierro y poliuretano o nylon, con rueda de penetración de pallet.



Imagen Nº 4: Zorra Hidráulica

Código	WTAC-20-550	WTAC-20-685	WTAC-25-550	WTAC-25-685	WTAC-30-550	WTAC-30-685
Cap. de Carga (kg)	2.000		2.500		3.000	
Ancho uñas (mm)	550	685	550	685	550	685
Largo uñas (mm)	1.150/1.220					
Altura mín. uñas (mm)	85					
Altura máx. uñas (mm)	200					
Dimens. de la uña (mm)	160 x 50				160 x 60	

Tabla Nº 1: Datos Técnicos.

Opción 1: WTAC-50 Extra reforzada para 5 tn.

Opción 2: MINI-WTAC Para 1500 kg, Ancho 450 mm, Largo de uñas 800 mm.

Opción 3: Ruedas hierro y poliuretano o ruedas de nylon.

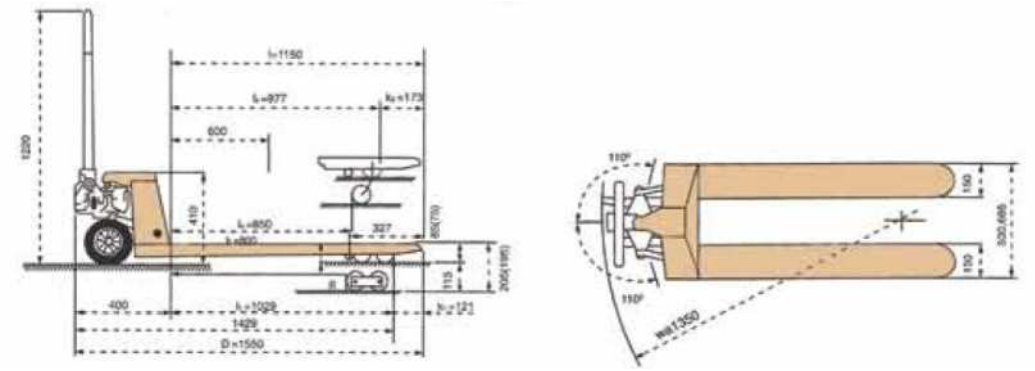


Imagen Nº 5: Zorra Hidráulica

El modelo de zorra hidráulica manual adoptada: es el **WTAC20.**

Autoelevador

Para la descarga y ubicación en los almacenes de los productos. Es necesario un autoelevador para poder almacenar en dos niveles de modo de poder optimizar el espacio aprovechable de los almacenes.

Equipos muy modernos, de gran resistencia y durabilidad.

- Transmisión automática.
- Mástil de amplia visión.
- Volante ajustable.
- Asiento regulable.
- Kit completo de seguridad.
- Techo de seguridad, luces delanteras, traseras, espejo retrovisor, bocina.
  Opciones: mástiles de 4000, 4500, 5000, 5500 mm.
- Batería estándar V/Ah - 48/450 (modelo FB15 - 1500Kg Capacidad Levante).
- Batería estándar V/Ah - 48/600 (modelos FB20/FB25 - 2000 y 2500 Kg.



Imagen Nº 6: Autoelevador Goodsense.

El autoelevador eléctrico seleccionado es el **Goodsense Modelo FB15.**

Capacidad de	kg	1500	
Centro de Carga	mm	500	
Altura de elevación	mm	3000	
Altura de elevación	mm	120	
Peso del equipo	kg	2950	

Tabla Nº 2: Características Técnicas Autoelevador.

Procesamiento de plumas

Recepción de la materia prima

Vehículos provistos de tolvas para transporte: son necesarios para el transporte de la materia prima desde la industria proveedora hasta nuestra Planta. (Servicio será tercerizado).

Para ello:

- Se trabajará con un servicio de transporte contratado por la empresa, que consiste en 3 camiones dotados cada vehículo con 3 volquetes de capacidad 4000 Kg de materia prima cada uno.

La materia prima se recibe en la Planta:

- Los subproductos se descargan en 2 tolvas de almacenamiento, una para vísceras y otro para plumas. En caso de superar la capacidad de recepción, los volquetes son ubicados en una playa de espera.

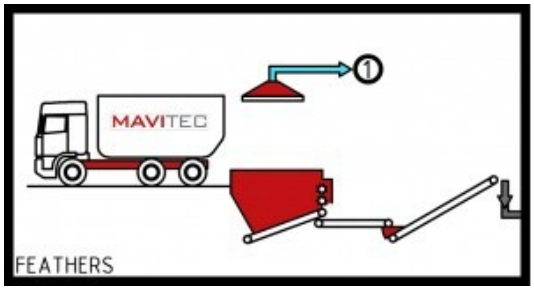


Imagen Nº 7: Recepción de Materia Prima

Dentro de la gama de productos que **TUR** diseña y fabrica, hay una variedad de tolvas que se utilizan en las diferentes secciones de una planta de rendering y su tamaño se define de acuerdo a la necesidad del cliente.

La tolva de recepción de materia prima adoptada es de una capacidad de 20 Tn ubicada bajo nivel de piso para posibilitar la descarga de camiones con volquetes o bien de tolvas.



Imagen Nº 8: Tolva de Almacenamiento Materia Prima.

Escurridor de plumas

El separador filtro giratorio es un tambor tipo malla colectora de acero inoxidable alimentado internamente de montaje horizontal diseñado para eliminar eficazmente el exceso de agua de proceso proveniente de una amplia variedad de materiales de desechos sólidos. El uso más común del separador se realiza en despojos (plumas, carne y partes evisceradas).

Ofrecidos en una gran variedad de distintos diámetros de tambor con D.I. de hasta 60” (152 cm) y en longitudes de hasta 18 pies (5,4 m) en general.

Se caracterizan por:

- Reducir costos de tratamiento de agua.
- Diseño confiable de alto rendimiento.
- Mejoran las eficiencias con plumas y despojos.

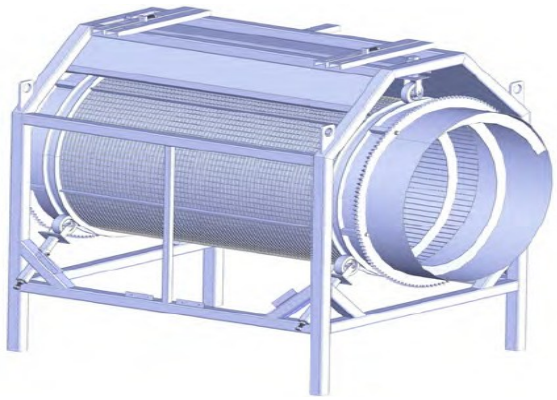


Imagen Nº 9: Escurridor de Plumas.

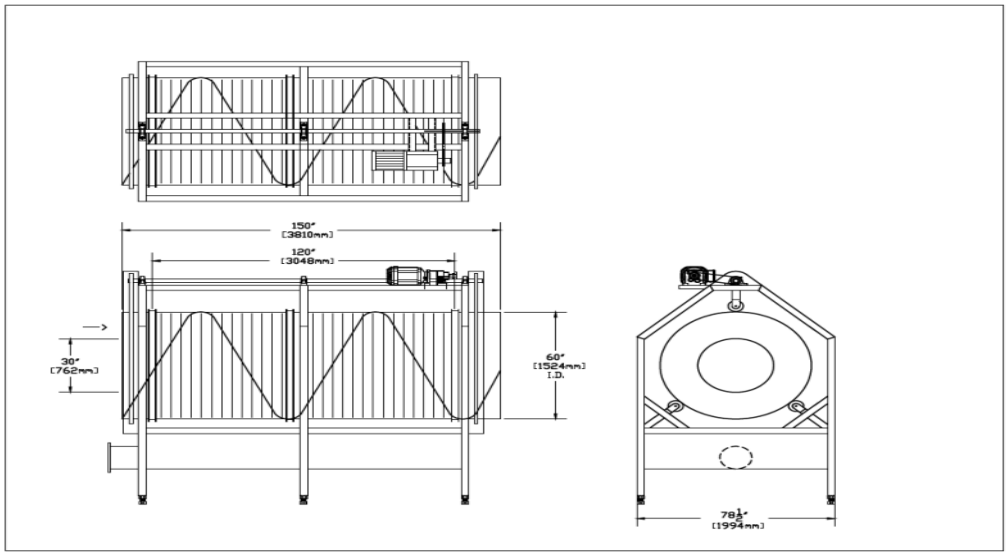


Imagen Nº 10: Esquema de Escurridor de Plumas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Requisitos eléctricos:	(1) motor de 2 ó 3 hp, 230/460 V, trifásico, 60 Hz
Requisitos de agua:	(2) conexiones de 3/4"; 3.5 GPM (13.2 LPM); 30-50 lb/pulg2
Peso neto:	Modelo est. con DI de 60" X 10'-6" L: 1,500 lb (680 kg)

Tabla Nº 10: Datos Técnicos Escurridor de Plumas.

El separador rotativo adoptado es de 3 metros de largo y 1 m de diámetro, con un motor de 3 HP.

Prensa Plumas

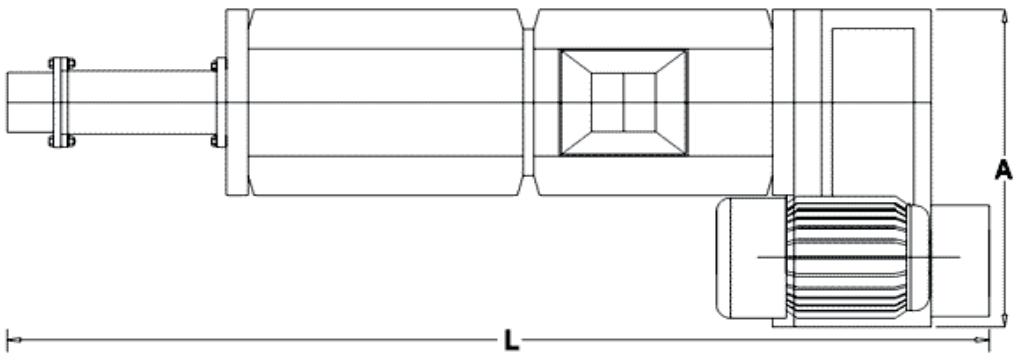
Prensa contínua de alta presión, que permiten satisfacer cualquier aplicación en graserías industriales. Produce una torta prensada de bajo contenido graso.

- Modelo **SPC 120 / 75** con motor 75 CV produce 1000 / 1200 Kg/h de torta prensada (s/ materia prima).
- Control de presión por medio de sistema hidraúlico que permite automatizar totalmente su funcionamiento, con enclavamientos que evitan sobrecargas.
- Utiliza un solo motor para el accionamiento de todas sus partes mecánicas.

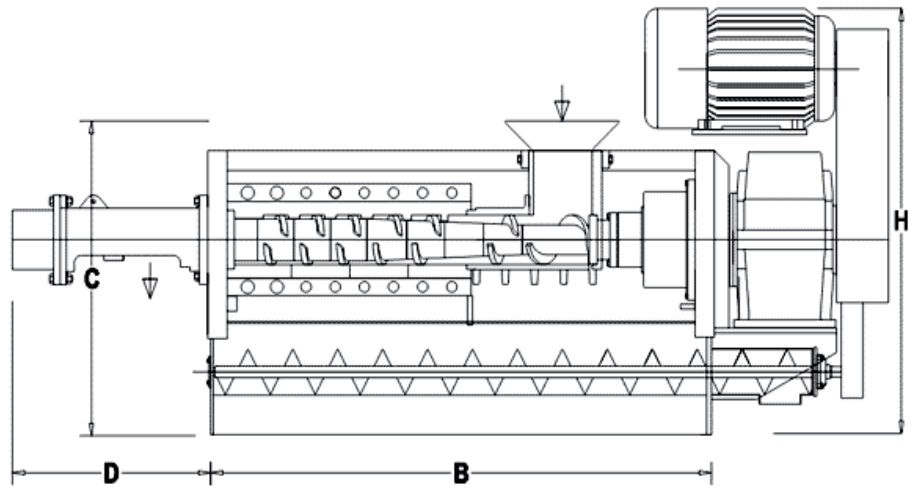
- Construcción robusta, diseñada para soportar altas exigencias de producción.
- Internos, ejecuciones y cuchillas, de acero especiales tratadas térmicamente, de gran rendimiento y durabilidad.



Imagen Nº 11: Prensa Plumas



MODELO	Medidas en mm		Peso Aprox. (Kg.)
	Ancho (A)	Longitud Total (L)	
SPC 120 / 75	1.250	3.200	4.300
SPC 250 / 150	1.700	4.600	9.000



MODELO	Medidas en mm			
	Largo base (B)	Altura boca (C)	Long. Descarga (D)	Altura Total (H)
SPC 120 / 75	1.700	1.350	850	1.900
SPC 250 / 150	2.650	1.650	1.040	2.200

Tabla Nº 3: Diagrama y Características Técnicas de Prensa Plumas SPC.

El equipo adoptado es la Prensa **SPC 120 / 75**, para el procesamiento de plumas.

Roscas de alimentación digestores

Los sinfines **CLO y CLOS** de versión extra pesada están construidos en acero al carbono con un acabado exterior específico (tipo galvanización en caliente). Según la aplicación están formados por secciones de formas o configuraciones diferentes.

Están equipados de una boca de descarga, una placa porta soporte fijada en la parte de la zona motriz, una placa de cierre a la parte opuesta, una espira sin árbol con brida en el único soporte de extremidad. La espira se sitúa sobre barras reemplazables fijadas en el fondo de la sección. El efecto de fricción entre la espira y las barras generado durante el transporte, ayuda a destrozar los posibles materiales fibrosos. Por otro lado están dotados con un motorreductor adaptado a la aplicación.

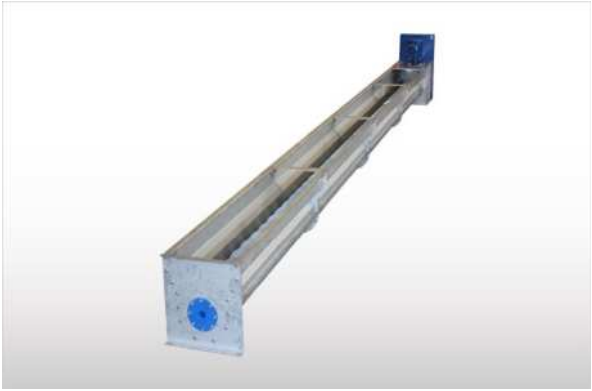
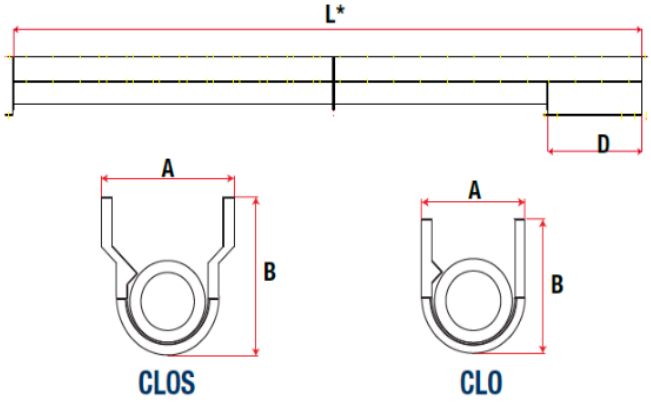


Imagen Nº 12: Rosca Transportadora.

Función: diseñado para la operación continua, los transportadores a canal se utilizan para transportar subproductos de matanza como huesos (enteros y molidos), zuecos, cabezas y la grasa.

Características:

- Canal e intersticios sobre los lados modulares y canales laterales con perfiles diferentes de sección transversal.
- Los tramos especiales de la sección prevengan la sobrecarga de material.
- Operaciones de mantenimiento simple y poco frecuente.
- Diseño de calidad industrial.



Diameter	A		B		D
	CLO	CLOS	CLO	CLOS	CLO / CLOS
200	311	433	446	341	200 x 200
250	301	533	521	711	250 x 250
300	433	655	628	833	300 x 300
350	483	655	718	933	350 x 350
400	533	755	803	1033	400 x 400
500	653	900	993	1255	500 x 500

Imagen N° 13 y Tabla Nº 4: Características Técnicas Rosca Transportadora.



Imagen Nº 14: Rosca Transportadora.

Tornillo para derivados cárnicos WAM-CLO

- Diámetro 250 mm.
- Material constructivo: Aisi 304/304.
- Largo total de 6 m.
- Angulo de trabajo de 32 grados.
- Tubo interno de la helicoide de 114 mm.
- Paso uniforme transportador relación 2/3.
- Transmisión a cadena.
- Accesorio Guía de Helicoide.
- Reductor tipo WAM-S43 de tres etapas, ratio: 1/40 (36 rpm).
- Motor 2,2Kw, multi voltaje/frecuencia.
- Tornillo provisto con tapa ciega en toda su longitud para practicar localmente la boca de entrada que mejor se adapte a sus necesidades.

Digestor de plumas

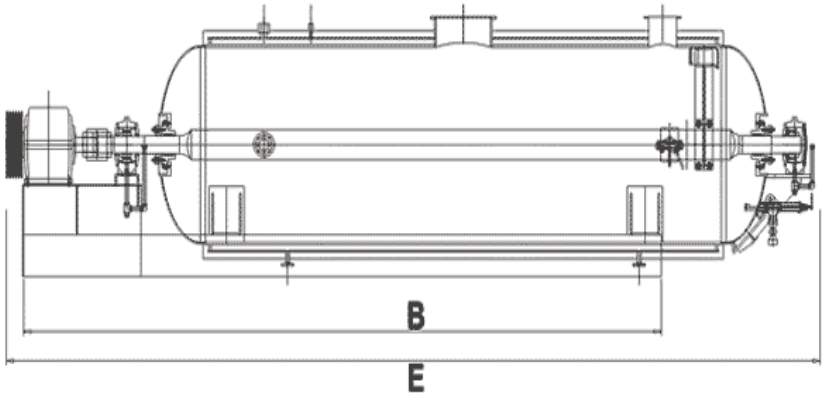
Diseñado para la cocción discontinua (tipo batch) por vía seca, de desperdicios de origen animal, (vísceras, huesos, sebos y sangre) para la obtención de harinas y sebos fundidos. Diseñados para soportar presión interna, haciéndolos apto para la hidrólisis y secado de plumas de aves, obteniéndose harinas de alto contenido proteico.

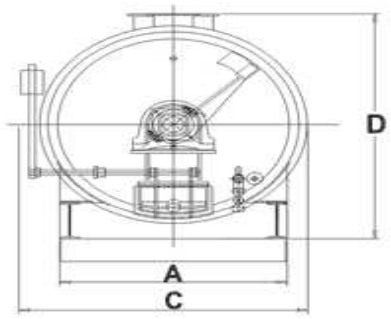
- Posee calefacción por camisa de vapor. Opcionalmente se puede proveer también el eje calefaccionado.
- De construcción reforzada, confiriéndole robustez y larga vida útil.
- Brazos de acero fundido y palas rascadoras intercambiables.
- Eje de sección cuadrada, realizado en acero aleado especial de alta resistencia, de una sola pieza.
- Montado sobre rodamientos alojados en cajas de acero fundido de gran robustez, en baño de aceite.
- Mando compuesto de reductor de doble tren de engranajes en baño de aceite, con acoplamiento de contacto dentado.
- Accionado por motor eléctrico y transmisión por medio de poleas y correas trapezoidales.
- Extremo de ejes sellados con empaquetaduras libre de asbestos.
- Con boca de carga y conexión a chimenea de amplias dimensiones para la evacuación de vahos, producidos por la cocción.
- Boca de descarga de construcción robusta y sistema basculante de fácil apertura por medio de palanca y contrapeso.
- Camisa aislada exteriormente con lana de vidrio, y cobertura metálica para evitar pérdidas térmicas.

MODELO	VOLUMEN (Lts.)	CAPACIDAD (Kg.)	PESO APROX. (Kg.)
CB 5.000	5.000	2.500	8.400
CB 7.500	7.500	3.750	11.500



Imagen Nº 15: Digestor de Vísceras





MODELO	Medidas en mm.				
	A	B	C	D	E
CB 5.000	1.400	3.950	1.800	2.050	5.400
CB 7.500	1.400	5.450	1.800	1.900	6.900

Tabla N° 5: Características Técnica Digestor de Plumas

El modelo adoptado de equipo digestor es el **CB 5.000** de 5000 litros de capacidad fabricado por la **Empresa FIMACO.**

Transportadores de Tornillo

- No. 1081 INCLINADO Y No. 1083 HORIZONTAL ANCO

Todos los Transportadores de Tornillo ANCO son diseñados con hélices helicoidales de la más alta calidad, hechos de una sola hélice, formada de una barra plana de acero montada en una tubería o eje mediante soldadura.

Es una hélice continua excepto en diámetros muy grandes. Nuestro departamento de ingeniería preparará dibujos y especificará los tipos adecuados de canoa, paso, descarga, cubierta, sistema conductor, etc. para cubrir sus requerimientos.



Imagen Nº 16: Tornillo Transportador

Percolador

Este equipo es básicamente una batea horizontal, donde una de sus caras presenta una inclinación para que el material de los digestores se descargue en el fondo y ser transportada la harina a la siguiente etapa.

Percolador ANCO 603G: este sistema de manejo provee un flujo continuo de material mediante el ajuste del variador de velocidad, la entrega de producto puede ser fácilmente cambiada para alcanzar las necesidades del secador de anillo. Además el equipo cuenta con una plataforma antideslizante para la operación.

Especificaciones Generales:

- Motoreductor Potencia Eléctrica de: 1y 1/2 HP
- Dimensiones: largo 5 m, ancho 1,2 y alto 1,5 m.
- Reducción: 1 en 600, acoplamiento tipo cadena.
- Material constitutivo del equipo es chapa de acero al carbono SAE 1020.

Detector de Metales

Detectan cuerpos metálicos de cualquier tipo y tamaño en materias primas o productos terminados.

Son de amplia utilización en la industria alimenticia, siderúrgica, metalúrgica, mineral, papelera, maderera y otras. Magnum ofrece diferentes modelos adaptados a variadas aplicaciones.

Aplicación: el detector de metales es utilizado para proteger equipamientos alimentados por correas transportadoras, contra la presencia de objetos metálicos extraños que puedan estar mezclados con el material transportados. Por eso, el detector de metales es muy utilizado en usinas siderúrgicas, procesamiento de carbón, fábricas de celulosa, industrias alimenticias, del azúcar, etc.

Cuando un objeto metálico por encima de un cierto tamaño es hallado por la bobina detectora, instalada junto a la correa transportadora, el mismo comanda un relay que para la correa y da una señal al operador.

Un detector de metales protege las instalaciones de gran tamaño a un costo que representa una pequeña fracción que puede ser causado por la inclusión de piezas metálicas, evitando grandes perjuicios por la paralización prolongada de la fábrica, por reparación de la máquina averiada.

El Detector de Metales adoptado a nuestro proceso es el **Modelo EJH-14**, el cual presenta las siguientes características:

Sensibilidad:

- Hierro desde ø 0,8 / 1,2mm.
- Inox. desde ø 2 / 2,5 mm.
- No Ferroso desde ø 1,5 mm.
- Dimensión ventana de pasaje: 500 x 150 mm.
  500 x 200 mm.

Dimensiones totales del Equipo:

- Largo: 1700 mm. Ancho: 900 mm. Alto: 1030 mm.
- Peso Aprox.: 375 Kg.

- Motorreductor 1/3 Hp.
- Detector completo, listo para operar con cinta transportadora, tablero de comando incorporado y motorreductor.

***Construcción*:**

- Acero inoxidable AISI 304
- Transportadora construida para servicios sanitarios. (American Food Sanitation Standard FDA).

Funcionamiento:

- Detectado el metal se produce la parada automática de la cinta transportadora, accionándose una alarma acústica y visual.
- Velocidad de la cinta 15/35 Metros/Minuto.
- Apto para producto a granel o envasado.
- En envases el peso máximo es 20 Kg.



Imagen Nº 17: Detector de Metales

Secador de Anillo

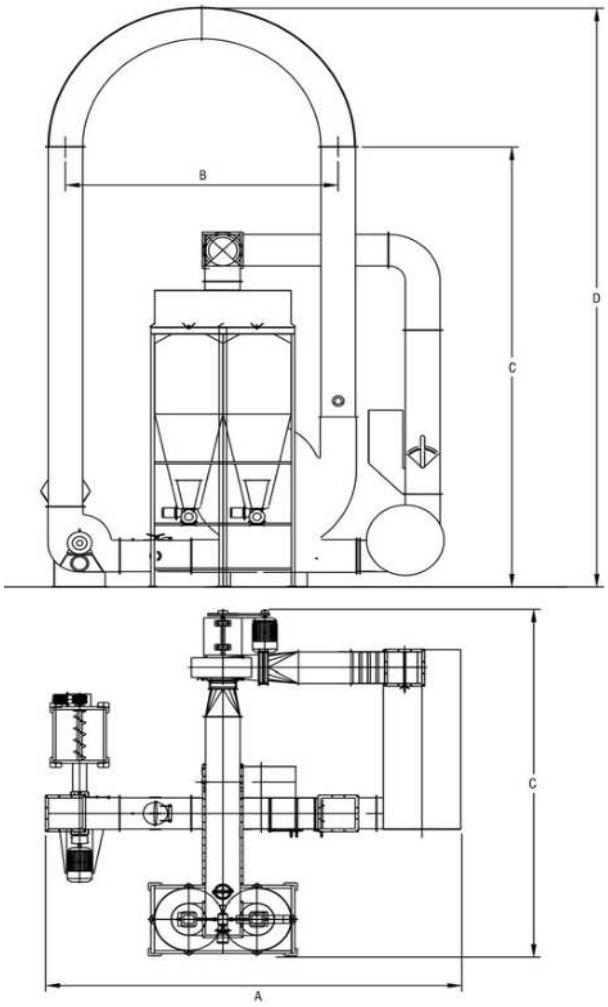
Secador apto para todo producto que pueda ser arrastrado por el aire sin que se adhiera a las paredes de los conductos. Apto para productos con hasta un 55% de humedad.

- Realiza un control de la humedad final en forma simple y exacta, logrando uniformidad en el producto obtenido.

- La breve exposición al calor, asegura un producto final muy digerible, con alto aprovechamiento biológico del mismo.
- El producto terminado no requiere de molienda, se obtiene listo para embolsar o almacenar.
- Permite recircular hasta un 50% del aire caliente de escape, economizando combustible.
- De funcionamiento automático, ajustándose a los distintos caudales y porcentajes de humedad del material a secar que ingresa.



Imagen Nº 18: Secador de Anillo



MODELO	CAPACIDAD DE EVAPORACIÓN (*) (Kg. / h.)	CONSUMO DE ENERGÍA CALÓRICA (Cal. / h.)	CONSUMO ENERGÍA ELÉCTRICA (Kw. / h.)
SA-30	300	280.000	32
SA-40	420	370.000	35
SA-70	720	750.000	45
SA-90	900	950.000	45
SA-110	1.130	1.380.000	80
SA-160	1.640	1.895.000	150

(*) Con 50% de humedad de entrada

Tabla Nº 6: Características técnicas Secador de Anillo

El equipo adoptado es el **SA-30** con una capacidad de evaporación de 300 Kg/h, fabricado por la empresa **FIMACO**.

Procesamiento de vísceras

Escurridor de plumas y/o vísceras de pollos

El uso más común del separador es en despojos (plumas, carne y partes evisceradas). Se caracteriza por:

- Reducir los costos de tratamiento de agua.
- Diseño confiable de alto rendimiento.

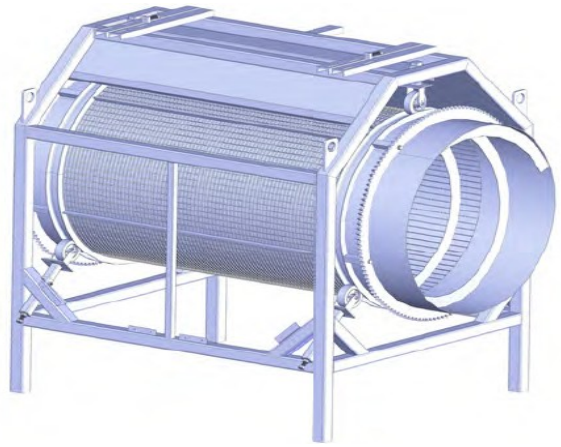


Imagen Nº 19: Escurridor de Plumas

El separador rotativo adoptado tiene 3 metros de largo y 1 m de diámetro, con un motor de 3 HP.

Digestor de vísceras

Diseñado para la cocción discontinua (tipo batch) por vía seca, de desperdicios de origen animal, (vísceras) para la obtención de harinas y sebos fundidos.

Diseñados para soportar presión interna, haciéndolos apto para la hidrólisis y secado de visceras de aves, para obtener harinas de alto contenido proteico.

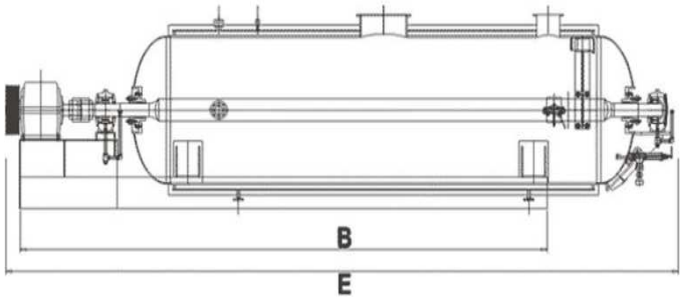
- Posee calefacción por camisa de vapor. Opcionalmente se puede proveer también el eje calefaccionado.
- De construcción reforzada, confiriéndole robustez y larga vida útil.
- Brazos de acero fundido y palas rascadoras intercambiables.
- Eje de sección cuadrada, realizado en acero aleado especial de alta resistencia, de una sola pieza.

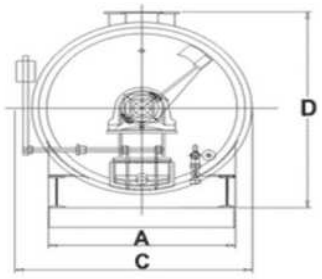
- Montado sobre rodamientos alojados en cajas de acero fundido de gran robustez, en baño de aceite.
- Mando compuesto de reductor de doble tren de engranajes en baño de aceite, con acoplamiento de contacto dentado.
- Accionado por motor eléctrico y transmisión por medio de poleas y correas trapezoidales.
- Extremo de ejes sellados con empaquetaduras libre de asbestos.
- Con boca de carga y conexión a chimenea de amplias dimensiones para la evacuación de vahos, producidos por la cocción.
- Boca de descarga de construcción robusta y sistema basculante de fácil apertura por medio de palanca y contrapeso.
- Camisa aislada exteriormente con lana de vidrio, y cobertura metálica para evitar pérdidas térmicas.

MODELO	VOLUMEN (Lts.)	CAPACIDAD (Kg.)	PESO APROX. (Kg.)
CB 5.000	5.000	2.500	8.400
CB 7.500	7.500	3.750	11.500









MODELO	Medidas en mm.				
	A	B	C	D	E
CB 5.000	1.400	3.950	1.800	2.050	5.400
CB 7.500	1.400	5.450	1.800	1.900	6.900

Imagen Nº 20 y Tabla N° 7: Digestor y Características Técnicas de Digestor de Vísceras

El modelo adoptado de equipo digestor es el **CB 5.000** de 5000 litros de capacidad fabricado por la **Empresa FIMACO.**

Tanque de recepción de grasa

Es un tanque horizontal rectangular de acero inoxidable de 1 metro de ancho, por 2,5 m de largo por 1 m de altura, con una capacidad de 2000 litros. La capacidad de carga del tanque es del 80 %. El fondo del mismo cuenta con un serpentín de vapor para el calentamiento de la mezcla grasa-agua. El serpentín trabaja a una presión de 3 kg/cm^2.

La mezcla agua-grasa es calentada a la presión atmosférica y la separación de los dos elementos se realiza por diferencia de densidad. Como elementos auxiliares cuenta con un ciclón para la separación entre la grasa y la corriente de aire que la transporta, una válvula general de corte de la alimentación de vapor al serpentín y un cuadro de válvulas para la descarga de agua y grasa.

Percolador

Este equipo es básicamente una batea horizontal con su fondo perforado para permitir el escurrimiento del aceite, y cuenta con una rosca transportadora helicoidal para sacar la carga de chicharrón del mismo.

Percolador ANCO 603G: este sistema de manejo provee un flujo continuo de producto del cocedor a la prensa de tornillo.

Mediante el ajuste del variador de velocidad, la entrega de producto puede ser fácilmente cambiada para alcanzar las necesidades exactas de la prensa.

Este diseño simple tiene un sistema conductor único acoplado con una cadena de alta resistencia unida a las barras de arrastre. Además el equipo cuenta

con una plataforma antideslizante para la operación.

Especificaciones Generales:

- Motoreductor Potencia Eléctrica de: 1y 1/2 HP
- Dimensiones: 5 m largo, 1,2 m ancho y 1,5 m alto.
- Reducción: 1 en 600, acoplamiento tipo cadena.
- Material constitutivo del equipo es chapa de acero al carbono SAE 1020.

Rosca de salida percolador vísceras

Es una rosca transportadora helicoidal, para el traslado del chicharrón desde el percolador hasta la prensa. Largo 5,5 m, diámetro 0,25 m. Construida en chapa acero al carbono SAE 1020 de 1/8" y 3/16".

El accionamiento del equipo es por medio de una caja reductora relación 1 en 40, la cual es accionada a través de una transmisión de correas por un motor de 1,5 CV. El vínculo entre el reducto y la rosca es por medio de una transmisión a cadena.

Prensa extractora

Es el equipo destinado a separar el aceite del chicharrón de vísceras.



Imagen Nº 22: Prensa Extractora

La Prensa de Grasa separa el líquido de los materiales sólidos mediante la aplicación de altas presiones. Inicialmente fue diseñada para eliminar la grasa líquida del chicharrón en las plantas de Rendering discontinuas.

Características:

- Prensas de tornillo de alta presión especialmente diseñadas para la industria de las aves de corral.
- Ideal para los sistemas de harina 'completa' operados por líneas individuales o múltiples de digestores discontinuos.
- Configuración con tolvín de alimentación especial.
- Incluye equipo hidráulico para la operación del cono.
- ***DR750-*** 750 kg de alimentación, 22 kW.



Imagen Nº 23: Prensa Extractora

El Equipo adoptado es la Prensa Extractora de grasa, modelo: **DR750.**

Rosca de alimentación molino de martillos

Es una rosca transportadora helicoidal, para el traslado del chicharrón desde la prensa hasta el molino de martillos. Largo 6,00 m, diámetro 0,20 m. Construida en chapa acero al carbono SAE 1020 de 1/8" y 3/16". ". El accionamiento del equipo es por medio de una caja reductora relación 1 en 40, la cual es accionada a través de una transmisión de correas por un motor de 2 CV. El vínculo entre el reducto y la rosca es por medio de una transmisión a cadena.

Molino harina de vísceras

Molinos de Martillos **VEYCO** son de gran resistencia, fabricados en acero inoxidable o placa de acero de primera calidad, ideales para las industrias agrícola, ganadera, avícola, frutícula, del reciclaje, entre otras.

Se utilizan para la trituración de todo tipo de productos alimenticios,

naturistas, forrajes, etc., así como para la destrucción de productos de desecho.

Los Molinos de Martillos VEYCO le ofrecen las siguientes ventajas:

- Gran versatilidad por la sencillez en su operación.
- Sistema de martillos fijos u oscilatorios.
- Martillos de doble vida de fácil intercambio.
- Martillos con recubrimiento de carburo de tungsteno para productos abrasivos (opcional).
- Sencillez en el cambio de cribas.
- Variación de velocidad mediante inversor de frecuencia controlado manualmente o por microprocesador digital PLC (opcional).
- Facilidad al cambiar sus piezas y por consiguiente fáciles de limpiar.
- Poseen gran robustez.
- Ocupan poco espacio y tienen una gran capacidad de molienda.
- Cuentan con una boca de alimentación grande y un diseño moderno y seguro con deflector para evitar que el producto regrese.
- Tolva de descarga con salida directa del producto.





Imagen Nº 24: Molino de Martillo

MODELOS Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MODELO	MOTOR H.P.	CÁMARA DE MOLIENDA A x B (mm)	NÚMERO DE MARTILLOS	TOLVA DE CARGA "C" (mm)	PRODUCCIÓN (Kg/Hr)	PESO ESTIMAGO (Kg)
MMV 06	3/5	150 (6”) x 250	16	300	50/300	70
MMV 10	7.5/10	250 (10”) x 400	24	500	300/500	150
MMV 16	10/15	400 (16”) x 600	32	800	500/1000	200
MMV 20	15/20	500 (20”) x 750	50	1000	1000/2000	250
MMV 24	20/25	600 (24”) x 900	72	1200	2000/3000	300
MMV 40	30/40	1000 (40”) x 150	120	2000	4000/5000	500

Tabla Nº 8: Características técnicas Molino de Martillo

Nota: El rendimiento arriba indicado es aproximado y varía de acuerdo al producto a moler, la criba utilizada, la potencia del motor y la forma de carga y descarga del producto.

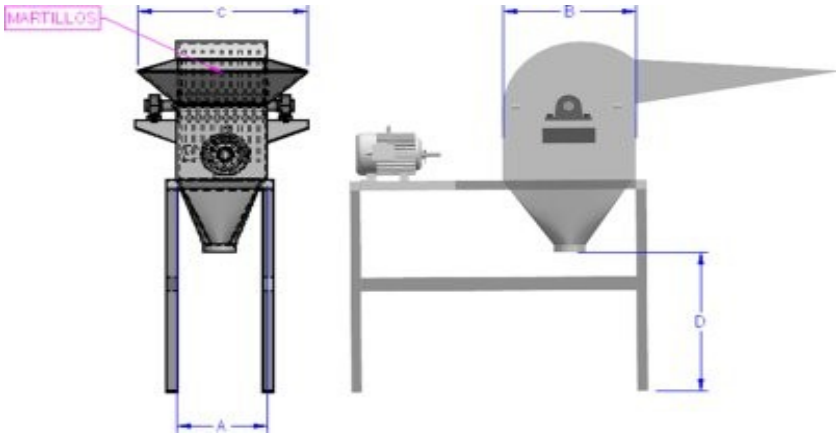


Imagen Nº 25: Molino de Martillo

La distancia de la tolva de descarga a piso “D” se fabrica con base en las necesidades del cliente. Las medidas de los molinos pueden variar en beneficio de los mismos.

Para ello el equipo adoptado es el **Modelo MMV 20**, consta de 50 martillos y una capacidad de 1000/2000 Kg/hora.

Detector de Metales

Detectan cuerpos metálicos de cualquier tipo y tamaño en materias primas o productos terminados.

Cuando un objeto metálico por encima de un cierto tamaño es hallado por la bobina detectora, instalada junto a la correa transportadora, el mismo comanda un relay que para la correa y da una señal al operador.

El Detector de Metales adoptado a nuestro proceso es el **Modelo EJH-14**, el cual presenta las siguientes características:

Sensibilidad:

- Hierro desde ø 0,8 / 1,2 mm.
- Inox. desde ø 2 / 2,5 mm.
- No Ferroso desde ø 1,5 mm.
- Dimensión ventana de pasaje: 500 x 150 mm.
  500 x 200 mm.

Dimensiones totales del Equipo:

- Largo: 1700 mm. Ancho: 900 mm. Alto: 1030 mm.
- Peso Aprox.: 375 Kg.
- Motorreductor 1/3 Hp.
- Detector completo, listo para operar con cinta transportadora, tablero de comando Incorporado y motorreductor.

***Construcción*:**

- Acero inoxidable AISI 304
- Transportadora construida para servicios sanitarios. (American Food Sanitation Standard FDA).



Imagen Nº 26: Detector de Metales

Purificación de aceite

Centrifuga decantadora: el tambor sólido está instalado internamente con un tornillo de salida, ya que giran en la misma dirección concéntricos a alta velocidad.

La alimentación continua, separación y descarga se puede realizar a medida que gira a plena velocidad.

Se caracteriza por una estructura compacta fácil de obturación, bajo ruido, gran capacidad de entrega, bajo consumo de energía, alta automatización pequeña fuerza de trabajo.

Operación simple y fácil mantenimiento y una amplia aplicación.

Datos técnicos:

- Marca: Zonelink.
- Peso: 1800 kg.
- Energía (W): 18,5/15 KW
- Tipo: Centrifugadora.
- Dimensión (L*W*H): 3495 * 840 * 1180 mm
- Descarga: Horizontal espiral auto-descarga.
- Aplicación: sólido-líquido separación.
- Velocidad de rotación: 4000 r/min.
- Capacidad: 1-20 m^3/h.



Imagen Nº 27: Decantador Centrifugo.

Un parámetro útil para los análisis de valor, es el costo del equipo que se requiere para producir el efecto de separación que se necesita. El precio de compra

aumentará con el empleo de materiales de construcción caros, engranajes a prueba de incendio, tamaño propiamente dicho del equipo, etc.

A continuación se presenta una gráfica de precio de compra estimativo de centrífugas:

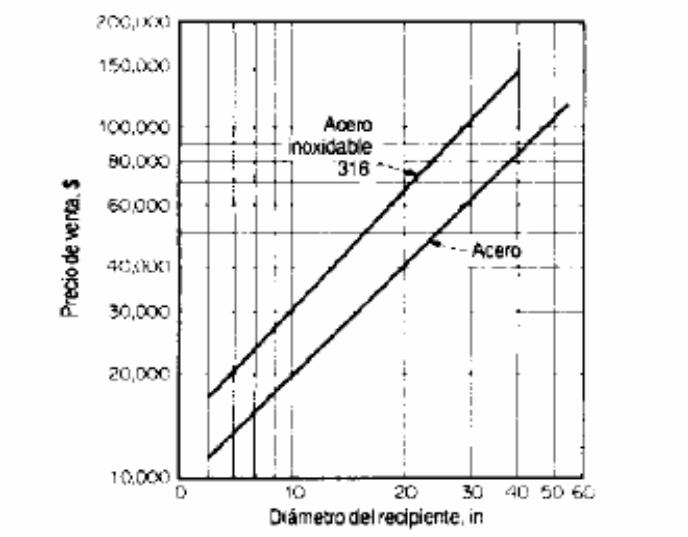


Gráfico Nº1: Costo de Decantadoras Centrífugas. Manual del Ingeniero Químico. Perry.

Tanque Térmico Almacenamiento exterior de aceite

Capacidad: 10000 litros.

Material: Acero inoxidable.



Imagen Nº 28: Tanque Deposito de Grasa.

Cernidor

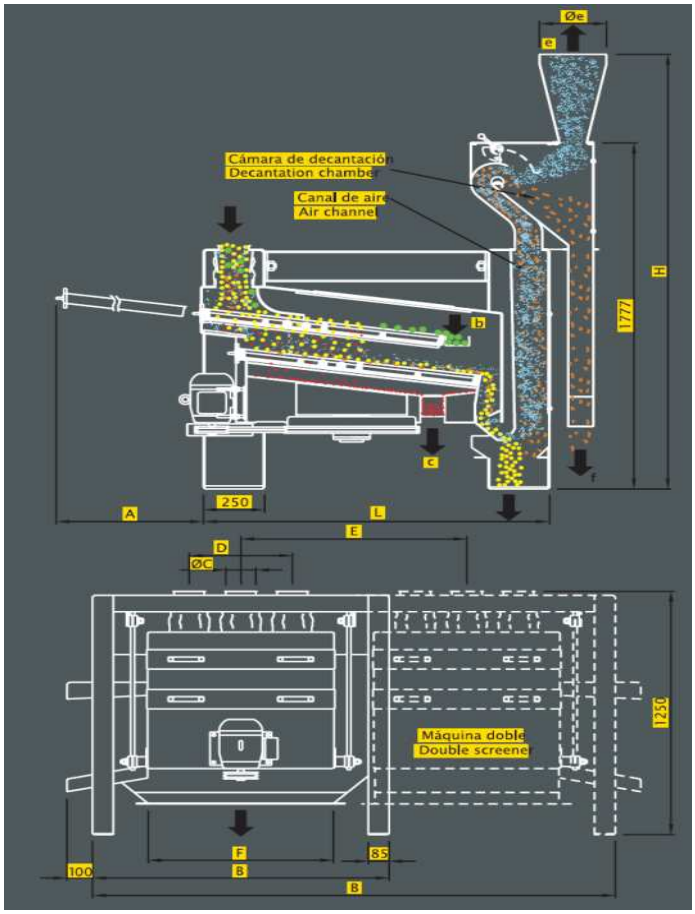


Imagen Nº 29: Cernidor

Descripción:

La máquina está equipada con 2 tamices superpuestos, de los cuales se utiliza el superior para separar cuerpos gruesos. b) y el inferior para eliminar partículas finas c) (Ver Imagen 29). A la salida, el producto pasa por un canal de aire (tarara) y por una cámara de decantación optativa, con lo que se separan las partículas más livianas.

La tarara hace circular aire a través de una delgada película de grano, llevando consigo las partículas livianas que caen todas, excepto el polvo (e), en un canal de la cámara de decantación y salen a un lado de la máquina por un sistema de válvulas oscilantes (f). La aspiración es regulable. En definitiva, la fracción inicial puede separarse en 5 partes.

MODELO MODEL	A	B	ØC	D	E	F	H	L	Øe	Sieves Tamices [mm]	Cap (t/h) Wheat,trigo		Reduction Reducción		Air quantity Volumen de aire [m3/min]	Net Weigh Peso Neto [Kg]
											Silo	Cleaning Limpieza	Barley Cebada	Maize Maíz		
Rsa 500	1100	960	120	-	-	500	2000	1410	220	500x1000	20	4	20%	10%	27	480
Rsa 750	1100	1210	120	-	-	750	2142	1410	270	750x1000	30	6	20%	10%	40	550
Rsa 1000	850	1460	2x150	420	-	960	2284	1900	320	2x1000x750	60	12	20%	10%	55	750
Rsa 1500	850	1960	2x150	630	-	1460	2598	1900	380	2x1500x750	90	18	20%	10%	80	1100
Rsa 1000D	850	2630	4x150	420	1171	2x960	2284	1900	320	4x1000x750	120	24	20%	10%	110	1250
Rsa 1500D	850	3630	4x150	630	1671	2x1560	2598	1900	380	4x1500x750	180	36	20%	10%	160	1830

Cifras en milímetros / Numbers in millimeters

Tabla Nº 11: Característica Técnicas del Cernidor



Imagen Nº 30: Cernidor

Para ello el equipo adoptado es el **Modelo Rsa 750.**

Aerocodensador

Equipo diseñado para la condensación de vapores, por medio de corriente de aire. Todas sus partes en contacto con los vapores son de acero inoxidable, evitando deterioro por oxidación, resultando un equipo de larga vida útil.

Con amplia superficie de intercambio, compuesta por tubos rectos de acero inoxidable AISI 304 L, aletado tipo elefin de aluminio, soldados a placas cabeceras, también de acero inoxidable AISI 304.

El diseño de tubos rectos, reduce al mínimo el proceso de obstrucción, y simplifica la limpieza en caso de requerirlo. Posee amplios colectores, construidos en acero inoxidable AISI 304, reduciendo las pérdidas de carga.

Equipados con ventiladores de gran diámetro, instalados con sus correspondientes plenos, para lograr una óptima distribución del aire y de esta

manera aprovechar correctamente la superficie de intercambio.

Los ventiladores axiales, construidos con palas de aluminio extruido, perfil de alto rendimiento, son regulables en posición detenida, para ajuste del caudal requerido.

El accionamiento de los ventiladores se realiza por medio de transmisión acoplada a motores eléctricos.

Los ventiladores operan por medio de un comando semi-automático, donde uno de ellos es de velocidad variable para mantener las temperaturas finales constantes, con el menor consumo de energía.

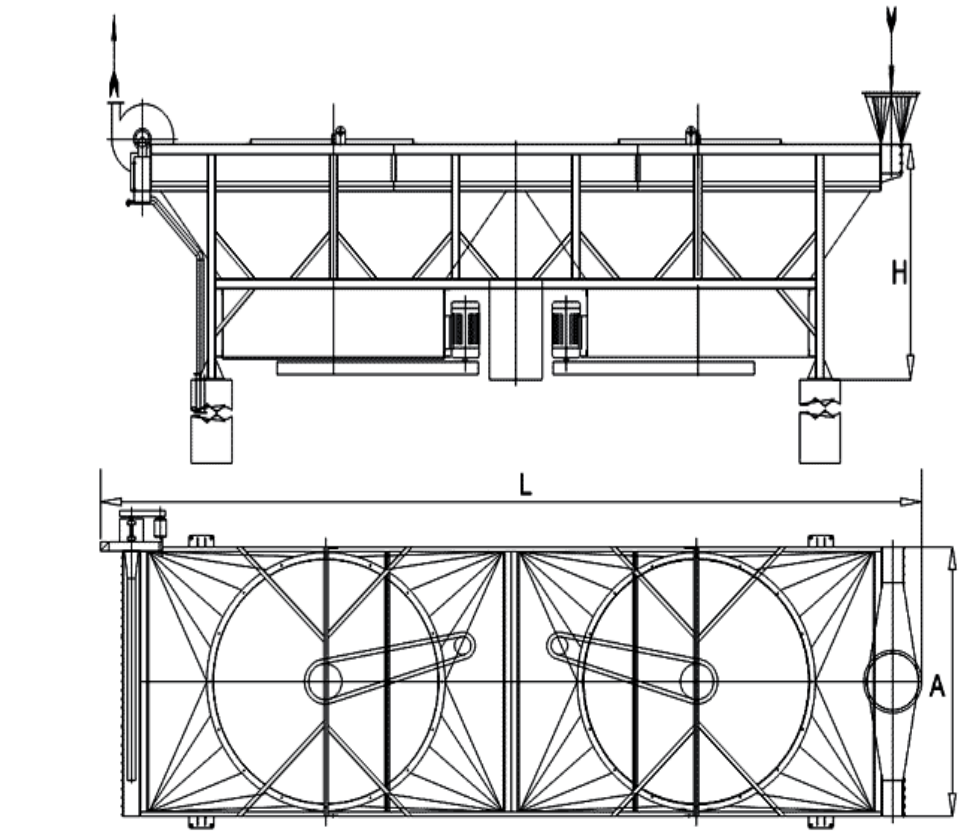
Estructura de acero al carbono, con patas para ser montados sobre bases elevadas.

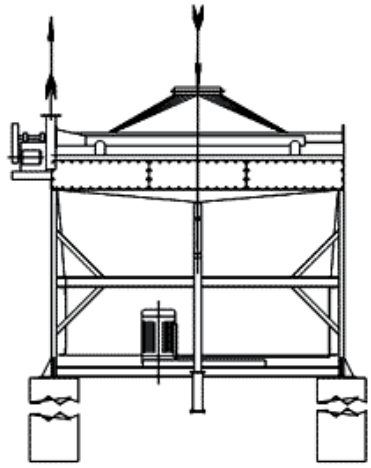
Todo debidamente protegido con pintura base epoxi sobre superficie arenada.



Imagen Nº 31: Aerocondensador

MODELO	CAPACIDAD CONDENSACIÓN (kgr/h)	CARGA TÉRMICA (Cal/h)	POTENCIA DE VENTILADORES (Cv.)	
			Inst.	Absor.
AER 300	1.100	575.200	2X10	15
AER 400	1.482	795.500	2X12,5	18
AER 700	2.593	1.340.000	2X15	24
AER 900	3.333	1.786.400	2X20	33
AER 1200	4.445	2.392.500	2X25	40
AER 1600	5.925	3.045.000	2X30	52,3
AER 2000	7.408	3.915.000	2X40	64,5





MODELO	Medidas en mm.			PESO (Kgs.)
	A	L	H	
AER 300	1.800	5.700	2.100	2.230
AER 400	1.800	5.700	2.100	3.780
AER 700	1.800	6.800	2.400	5.140
AER 900	2.000	7.960	2.400	8.840
AER 1200	2.700	9.800	2.400	10.500
AER 1600	3.000	10.300	2.400	13.755
AER 2000	3.360	11.300	2.500	16.150

Tabla Nº 12: Modelos de Aerocondensador.

Para ello el equipo adoptado es el Modelo AER 700, de una capacidad de condensación de 2593 Kg/hora.

Almacenamiento del Producto Final

Soplador de harinas

Los sopladores rotativos Repicky, pueden utilizarse por presión positiva, vacío, o combinación de ambos, en cualquier aplicación que requiera aire o gas limpio, libre de aceite y contaminantes. Trabajando con presión positiva, se utilizan principalmente para transporte neumático, aireación, agitación, y en todos aquellos procesos donde se requieran rangos de presión de hasta 1 bar en servicio continuo.



Imagen Nº 32: Soplador de harinas.

Características:

- Sin rozamiento interno.
- No contamina el medioambiente.
- Mínimo mantenimiento.
- Bajo nivel de ruido.
- Los caudales son variables con las RPM.
- Gran eficiencia volumétrica debido a su construcción de alta tecnología con rotores bilobulares.

Este equipo adoptado tiene como objetivo el transporte neumático hacia los silos de almacenaje.

Silo almacenamiento de harinas

Silo en tejido TREVIRA se caracteriza por ser antiestático de alta resistencia, apto y conforme para el almacenamiento de productos alimentarios según normativa CE.

Capacidad: 4 m^3, para productos de (pe.0,60 Kg/dm^3) = 2400 Kg.

Dimensiones: a medida según local.

- Estructura en acero al carbono galvanizado. Con conexiones a encastre para facilitar montaje y desmontaje.
- Cuerpo del saco en tejido trevira antiestático, reforzado, transpirante, antipolvo, por lo que permite una aireación natural del producto. Y no desarrolla fenómenos de condensación.
- Resistencia mecánica 250 Kg/cm^2.
- Parte superior del cuerpo en tejido antiestático para la filtración del aire durante el proceso de carga desde el camión (pres. Max. 0,8 BAR).
- Tubería de carga colocada a pie de silos en acero inox. **AISI 304**.Ø 101mm.
- Accesorios de montaje.
- Construcción de tela STP.



Imagen Nº 33: Tolva de Almacenamiento

Fondo Vibrante

Los fondos aseguran una descarga por gravedad uniforme del producto.

- Fabricados en acero inoxidable AISI 304.
- Contracono interno en acero inoxidable AISI 304 para facilitar una descarga homogénea, evitando formación de bóvedas.
- Fondo Ø 900 mm.
- Soporte para sujección vibrador.
- Accesorios para el montaje.

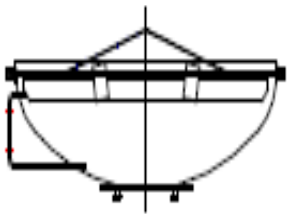


Imagen Nº 34: Fondo Vibrante.

Motobibrador Eléctrico MVE 300

Vibrador eléctrico a masas excéntricas de intensidad regulable para asegurar la descarga.

Características

- Motor eléctrico trifásico.
- Masa regulable 0 – 300 kg.
- Potencia absorbida 0,45 Kw.

Llenador de Big Bag

Con el llenador automático de Big Bag **Sipel** le permite mejorar su performance reduciendo sus costos operativos.

Características Generales:

Sistema de simple operatividad y óptimo rendimiento para el embolsado de granos, pellets, azúcar, cereales, yerba, fertilizantes, áridos, semillas, productos químicos y todo producto granulado que se deslice por gravedad.

El material se pesa directamente en una plataforma, controlando su carga con un sistema de compuertas de doble corte con accionamiento neumático para máxima precisión. La plataforma de 1,20 x 1,50 m, posee cubierta de chapa rayada pintada epoxi y placas soldadas para el amarre del sostenedor de bolsones.

La tolva receptora es de chapa SAE 1010 terminada con epoxi con abrazadera manual para bolsón.

El controlador electrónico almacena en memoria no volátil totales de kilos, bolsas procesadas y reporte de pesadas con descarga a PC y software incluido. Posee corrección automática de corte fino para lograr una mínima dispersión en los valores de embolsado.



Imagen Nº 35: Llenador de Big-bag

Modelo SIPEL BIG BAGS

Sistema de simple operatividad y óptimo rendimiento para embolsado en big bags.

- Bolsones desde 400 a 1300 kg.
- Plataforma robusta de 1500 x 1200 mm con estructura de soporte abulonada.
- Sujeción con ganchos y cadenas.
- Regulación de posición y longitud de cadena adaptable a cualquier tipo de bolsa.
- Control de doble corte neumático, mayor velocidad y precisión.
- Sistema económico de pesaje sobre pallets de fácil acceso para retirar las bolsas llenas.
- Control total mediante indicador de peso ISIS.
- Tablero de control de válvulas llenadoras (opcional).
- Válvulas de corte con filtros regulador y lubricador con trampa de agua (FR+L).
- Amplia gama de comunicaciones para control de pesadas. Conexión a PC, PLC, Impresoras, etc.

Anexo 1

Calculo de Bombas

Para el cálculo de las bombas se tendrá en cuenta la ecuación de Bernoulli y la ecuación de potencia al freno. Ambas dadas en las páginas 197 y 198 del Capítulo 8 del libro “Operaciones Básicas de Ingeniería Química”, cuarta edición, W.L. McCABE-Julián C. Smith – Peter Harriot.

Ecuación de Bernoulli, ecuación 1:

$$\frac{Pa}{\rho} + \frac{va^2}{2\ x\ gc} + Za\ \ x\frac{g}{gc} + \eta\ \ x\ \ \wp = \frac{Pb}{\rho} + \frac{vb^2}{2\ x\ gc} + Zb\ \ x\frac{g}{gc} + hf$$

La ecuación para calcular el factor de perdida de carga por fricción es:

Ecuación 2:

$$hf = \left(4 * f * \frac{L^{\square}}{D} + Kc + Ke + Kf\right) * \ \frac{V^2}{2\ x\ gc}$$

4 * f * L / D: representa la pérdida de carga por fricción en la tubería.

- L: la longitud.
- D: el diámetro.
- f: factor de fricción.
- K_f: coeficiente perdida de carga por fricción, en los accesorios, válvulas, codos, etc.
- K_c y K_e: coeficiente pérdida de carga por fricción, en contracción y expansión.
- V: velocidad media en la tubería que conduce al accesorio.
- g_c : factor de conversión de la ley de Newton 9,87 Kgm/kgf.seg^2

Nota: cuando las tuberías son de pequeña longitud las pérdidas de carga por fricción en la tubería pueden considerarse despreciables, ya que en este caso las pérdidas de carga por fricción en los múltiples accesorios son más importantes.

Estas observaciones fueron extraídas de la pág. 112 del libro “Operaciones Básicas de Ingeniería Química”, cuarta edición, W.L. McCABE-Julián C. Smith-Peter Harriot.

La potencia de la bomba, se calcula por medio de la siguiente expresión, dada en la pág. 198, del mismo libro:

Potencia = *m* * *Wp*

Se adopta como velocidad del fluido en las tuberías, 1,5 m/seg, que se encuentra dentro del margen de velocidades propuestas para la circulación de fluidos en tuberías, pág. 190, tabla 8-1 del libro “Operaciones Básicas de Ingeniería Química”.

		Velocidad	
Fluido	**Tipo de flujo**	**pies/s**	**m/s**
Líquidos poco viscosos	Flujo por gravedad	0,5-1	0,15-0,30
	Entrada de bomba	1-3	0,3-0,9
	Salida de bomba	4-10	1,2-3
	Línea de conducción	4-8	1,2-2,4
Líquidos viscosos	Entrada de bomba	0,2-0,5	0,06-0,15
	Salida de bomba	0,5-2	0,15-0,6
Vapor de agua		30-50	9-15
Aire o gas		30-100	9-30

Tabla Nº 1: Mc Cabe and Smith. Operaciones Unitarias en Ingeniería Química

Coeficientes de pérdidas por fricción en accesorios normalizados:

Accesorio	K_f
Válvula de asiento, abierta completamente	10,0
Válvula de ángulo, abierta completamente	5,0
Válvula de compuerta, abierta completamente	0,2
Válvula de compuerta, semiabierta	5,6
Curvatura de 180	2,2
Te	1,8
Codo de 90	0,9
Codo de 45”	0,4

Tabla Nº 2: Mc Cabe and Smith. Operaciones Unitarias en Ingeniería Química.

Bomba de alimentación de aceite desde tanque de recolección de aceite de prensa y percolador hasta el tanque intermedio

Las magnitudes a tener en cuenta para el cálculo del trabajo de la bomba, que se reemplazaran en la ecuación de Bernoulli son:

Presión inicial = Presión final	1 Kgf/cm^2
Velocidad inicial	0 m/s
Altura inicial	0 m
Velocidad final	1,8 m/s
Altura final	3,5 m
Rendimiento de la bomba	85%
Aceleración de la gravedad	9,87 m/seg^2
Constante ley de Newton	9,87 kg-m/kgf-seg^2
Rendimiento	0,85
Masa de aceite	400 kg/h
Densidad a 20 ° C	858 kg/m^3
Viscosidad a 20 ° C	0,001 kg/m.seg

Tabla Nº 6: Adopción de parámetros

Calculo de las perdidas por fricción:

- Kf de válvula compuerta = 2,5 * 2
- Kf de codos de 90° = 0,9 x 4
- Perdida de carga = 2000 kgf/m^2

Reemplazando en la ecuación 2:

$h_f = [(4 * 0,9 + 2,5 * 2) * (1,5^2 / 2* 9,87)]$

$h_f = 0,98$ kgf.m/kg

$h_{fT} = 0,98$ kgf.m/kg + 2000 kgf/m^2 * 1 / 998,2 kg/m^3

$h_{fT} = 2,98$ kgf.m/kg

Reemplazando en la ecuación 1 y despejando el trabajo de bomba:

$W_P = [((10000-10000)/858) + (3,5 * 9,87 / 9,87) + (1,5^2 / 2 * 9,87) + 2,98)]$ kgf.m/kg * 1/ 0,85 =

W_P = 6,59 kgf.m/kg

Potencia de la bomba la obtenemos de:

P_B = (200 kg/h *1 h / 3600 seg * 6,59 kgf.m/kg) / 75 kgf.m / CV seg

P_B = 0,0011 CV

P_B = 0,0011 CV * 0,7354 HP / 0,7457 CV => **P_B = 0,0011 HP**

Bomba de alimentación de aceite desde el tanque intermedio hasta la alimentación de la centrifuga

Las magnitudes a tener en cuenta para el cálculo del trabajo de la bomba, que se reemplazaran en la ecuación de Bernoulli son:

Presión inicial = Presión final	1 Kgf/cm^2
Velocidad inicial	0 m/s
Altura inicial	0,5 m
Velocidad final	1,8 m/s
Altura final	1,5 m
Rendimiento de la bomba	85%
Aceleración de la gravedad	9,87 m/seg^2
Constante ley de Newton	9,87 kg-m/kgf-seg^2
Rendimiento	0,85
Masa de aceite	400 kg/h
Densidad a 20 ° C	858 kg/m^3
Viscosidad a 20 ° C	0,001 kg/m.seg

Tabla Nº 6: Adopción de parámetros

Calculo de las perdidas por fricción:

- Kf de válvula compuerta = 2,5 * 1
- Kf de codos de 90° = 0,9 x 2
- Perdida de carga = 2000 kgf/m^2

Reemplazando en la ecuación 2:

h_f = [(2 * 0,9 + 2,5 * 1) * ($1,5^2$ / 2* 9,87)]

h_f = 0,49 kgf.m/kg

h_{fT} = 0,49 kgf.m/kg + 2000 kgf/m^2 * 1 / 998,2 kg/m^3

h_{fT} = 2,49 kgf.m/kg

Reemplazando en la ecuación 1 y despejando el trabajo de bomba:

W_P = [((10000-10000)/858) + ((1,5-0,5) * 9,87 / 9,87) + ($1,5^2$ / 2 * 9,87) + 2,49)] kgf.m/kg * 1/ 0,85 =

W_P = 3,6 kgf.m/kg

Potencia de la bomba la obtenemos de:

P_B = (200 kg/h *1 h / 3600 seg * 3,6 kgf.m/kg) / 75 kgf.m / CV seg

P_B = 0,0002 CV

P_B = 0,0002 CV * 0,7354 HP / 0,7457 CV => **P_B = 0,0001 HP**

Bomba de alimentación de aceite desde tanque intermedio hasta el tanque de almacenamiento final y al tanque elevado

Las magnitudes a tener en cuenta para el cálculo del trabajo de la bomba, que se reemplazaran en la ecuación de Bernoulli son:

Presión inicial = Presión final	1 Kgf/cm^2
Velocidad inicial	0 m/s
Altura inicial	0 m
Velocidad final	1,8 m/s
Altura final	3,5 m
Rendimiento de la bomba	85%
Aceleración de la gravedad	9,87 m/seg^2
Constante ley de Newton	9,87 kg-m/kgf-seg^2
Rendimiento	0,85
Masa de visceras	kg/h
Densidad a 20 ° C	858 kg/m^3
Viscosidad a 20 ° C	0,001009 kg/m.seg

Tabla Nº 6: Adopción de parámetros

Calculo de las perdidas por fricción:

- Kf de válvula compuerta = 2,5 * 2
- Kf de codos de 90° = 0,9 x 6
- Perdida de carga = 2000 kgf/m^2

Reemplazando en la ecuación 2:

h_f = [(6 * 0,9 + 2,5 * 2) * (1,5^2 / 2* 9,87)]

h_f = 1,18 kgf.m/kg

h_{fT} = 1,18 kgf.m/kg + 2000 kgf/m^2 * 1 / 998,2 kg/m^3

h_{fT} = 3,18 kgf.m/kg

Reemplazando en la ecuación 1 y despejando el trabajo de bomba:

W_P = [((10000-10000)/9982) + (3,5 * 9,87 / 9,87) + (1,5^2 / 2 * 9,87) + 3,18)] kgf.m/kg * 1/ 0,85 =

W_P = 7,99 kgf.m/kg

Potencia de la bomba la obtenemos de:

P_B = (200 kg/h *1 h / 3600 seg * 7,99 kgf.m/kg) / 75 kgf.m / CV seg

P_B = 0,00093 CV

P_B = 0,00093 CV * 0,7354 HP / 0,7457 CV => **P_B = 0,0009 HP**

Caudal de aire y consumo de gas natural del Secador de Anillo

Según los cálculos efectuados en el Capítulo V, ingresan al Secador de anillo 697,9 kg/hora de plumas semisecas con 40% de humedad y salen 460,2 Kg/hora de harina de plumas con 9 %, más 237,8 Kg/hora de agua que se evapora.

Balance de Materia para el aire:

$L' * (X_i - X_f) = G' * (H_s - H_e)$

Dónde:

L' = caudal de alimentación del Secador de Anillo (Kg ss/hora);

X_i = humedad inicial de la alimentación (Kg agua/Kg ss);

X_f = humedad final de la alimentación (Kg agua/Kg ss);

G´= caudal de aire seco (Kg as/hora);

H_s = humedad el aire a la salida (Kg agua /Kg as);

H_e = humedad el aire a la entrada (Kg agua /Kg as);

Conocemos el caudal de alimentación, L = 697,9 Kg totales/hora, entonces:

$L´=\frac{L}{1+X_i}$ donde X_i = Kg agua/ Kg ss y tiene la forma:

$X_i=\frac{x_i}{1-x_i}$

x_i = 0,4 Kg agua/Kg totales; luego:

X_i = 0,66 Kg agua/Kg ss.

Entonces: L´ = 697,9 Kg totales/hora / (1 + 0,66) Kg ss/Kg totales

L´ = 420,42 Kg ss/hora.

$X_f=\frac{x_f}{1-x_f}$

x_f = 0,09 Kg agua/Kg totales;

X_f = 0,098 Kg agua/Kg ss;

Acondicionamiento del aire: partimos del aire en condiciones ambientales,

Ti = 25ºC (Tbs)

HR% = 60%, para estas dos condiciones le corresponde, según Diagrama Psicrométrico, una humedad absoluta H_e = 0,0125 Kg agua /Kg as.

Este es calefaccionado al pasar por un quemador que utiliza gas natural como combustible, el cual eleva su temperatura, a humedad absoluta constante, hasta 195ºC (Tbs).

En el equipo el aire se humidifica y se enfría adiabáticamente hasta los 90ºC (Tbs). Para estas condiciones, el aire contiene una humedad absoluta Hs = 0,0430 Kg agua /Kg as.

Luego: $L´*(X_i-X_f)=G´*(H_s-H_e)$

L´ = 420,42 ss/hora *(0,66 - 0,098)Kg agua/Kg ss = G´ *(0,0430 – 0,0125) Kg agua /Kg as

Entonces el caudal de aire seco necesario es:

G´ = 7746,75 Kg as/hora.

El quemador, encargado de acondicionar el aire en cuanto a la temperatura de ingreso, funciona con gas natural.

$$Qo = mgas * \lambda comb = G' * Cs * (Te - Ta)$$

Q_o = cantidad de calor a suministrar al spray (kcal/hora).

λ_{comb} = Poder Calorífico del gas natural a 15 ºC y una atmósfera de presión absoluta es de 9300 Kcal / m^3 = 38910 KJ/m^3

m_{gas} = caudal de gas Kg/dia

G´ = caudal de aire seco, G´ = 7746,75 Kg as/dia.

ρ_{gas} = densidad del gas natural (0,60 Kg/m^3) **)**

C_s = calor húmedo del aire KJ/Kg aire húmedo* ºC;

C_s = 1,005 + He * 1,88; donde H_e = humedad absoluta a la entrada Kg agua/Kg as (0,0125 Kg agua /Kg as)

T_e = temperatura de entrada (195ºC)

T_a = temperatura ambiente (25ºC)

C_s = 1,005 + 0,0125 * 1,88

C_s =1,0285 KJ/Kg aire seco * ºC

Teniendo el valor de cada uno de los factores, se reemplaza y se obtiene:

Luego:

m_{gas} = 7746,75 Kgas/hora * 1,0285 KJ/Kg as*°C * (195 – 25)°C / 38910 kJ/m^3

m_{gas} = 34,8 m^3/día, 15ºC y 1 atmósfera de presión.

Capítulo 7

Instalaciones Auxiliares

Instalaciones Auxiliares

Introducción

El presente capitulo hará referencia a todos aquellos servicios esenciales para el funcionamiento fluido, económico y eficiente de una Planta: los Servicios Auxiliares, que en nuestro caso serán provistos por el Parque Industrial de General Ramírez.

Para el caso de este proyecto en particular, se necesitarán los siguientes:

- Energía Eléctrica.
- Generación de Vapor.
- Consumo de Agua.
- Distribución de Agua contra Incendio.
- Consumo de Combustible.
- Tratamientos de Efluentes.
- Ventilación.
- Desagües.
- Aire Comprimido.
- Eliminación de Residuos.

Parque Industrial de General Ramírez

El parque industrial está ubicado en el departamento Diamante ubicado a 70 metros desde acceso la Ruta Nacional 12, a 3 km. de RAMÍREZ. Consta de 31 hectáreas parceladas, sumado a futura ampliación de 25 hectáreas.

El parque posee servicios básicos como:

- Energía eléctrica.
- Provisión de agua potable hasta el acceso, desde la planta urbana.
- Gas natural. Estación reguladora de presión.
- Acceso y demarcación de calles interiores, correspondientes a la primera etapa.
- Comunicaciones: líneas de teléfono.

Energía Eléctrica

Para el cálculo de este servicio se destinará un capítulo exclusivo, y se tratará en el Capítulo 8 (Instalaciones Eléctricas).

Generación de Vapor

El equipo encargado de la generación de vapor es una caldera alimentada con agua proveniente del sistema de distribución propio del Parque Industrial de General Ramírez.

Las calderas, con sus equipos de encendido y combustión, deben diseñarse para operar eficientemente; pero también deben estar correctamente dimensionadas. Una caldera que deba mantener un pico por encima de sus condiciones de trabajo máximas, operará en forma ineficiente. La presión disminuirá y la espuma y el arrastre resultante significara que la caldera es incapaz de proveer vapor de buena calidad, a la presión correcta, y en el momento adecuado.

El agua que alimentará la caldera, será previamente tratada por medio de una columna de intercambio iónico, la cual reemplazará los iones Calcio y Magnesio por iones Sodio, asegurando así, la reducción de la dureza del agua. Además se tendrá en cuenta el tratamiento químico de eliminación del oxígeno disuelto, con el fin de evitar corrosiones.

Para la adopción de la caldera no solo debemos considerar el consumo total de vapor, sino también se debe tener en cuenta los posibles aumentos de producción.

Calculo de consumo de vapor en cada uno de los digestores:

Tomando como dato que a cada digestor en forma discontinua a una capacidad de carga al 60 %, se obtiene un valor aproximado de 3000 Kg de carga de materia prima en cada uno.

Se puede hacer una estimación de consumo de vapor por hora y dependiendo el número de cocimientos, una estimación total de consumo de vapor en un día de trabajo.

Digestor N° 1 de plumas:

Presión de vapor en el consumo: P = 3 Kgf/cm^2

m * cp (Tf – Ti) = mv * λv

m: masa de plumas (Kg) que debe ser cocidas en digestor 80 ºC hasta 140 ºC.

m = 3000 Kg/batch

cp: calor específico de las plumas (Kcal/Kg*ºC), cp = 0,70 Kcal/Kg*ºC

(Tf – Ti): diferencia de temperatura inicial y final. Tf = 140 ºC y Ti = 80 ºC.

λv: calor latente del vapor a 3 Kg/cm^2, λv = 517,3 Kcal/Kg; de tablas "Propiedades Termodinámica del Vapor de agua Saturado" (tablas de vapor).

mv: 243,57 masa de vapor necesaria (Kg/batch).

mv = **243,57 Kg vapor/batch** a P = 3 Kgf/cm^2 ; se considera que durante un batch la inyección de vapor indirecto dura 40 minutos, luego:

mv = (243,57 Kg vapor / 40min) * (60 min / 1hora) = **365,35 Kg vapor/hora**

Digestor N° 2 de plumas:

Presión de vapor en el consumo: P = 3 Kgf/cm^2

m * cp (Tf – Ti) = mv * λv

m: masa de plumas (Kg) que debe ser cocidas en digestor 80 ºC hasta 140 ºC.

m = 3000 Kg/batch

cp: calor específico de las plumas (Kcal/Kg*ºC), cp = 0,70 Kcal/Kg*ºC

(Tf – Ti): diferencia de temperatura inicial y final. Tf = 140 ºC y Ti = 80 ºC.

λv: calor latente del vapor a 3 Kg/cm^2, λv = 517,3 Kcal/Kg; de tablas "Propiedades Termodinámica del Vapor de agua Saturado" (tablas de vapor).

mv: 243,57 masa de vapor necesaria (Kg/batch).

mv = 243,57 Kg vapor/batch a P = 3 Kgf/cm^2 ; se considera que durante un batch la inyección de vapor indirecto dura 40 minutos, luego:

mv = (243,57 Kg vapor / 40min) * (60 min / 1hora) = **365,35 Kg vapor/hora**

Digestor N° 1 de vísceras:

Presión de vapor en el consumo: P = 3 Kgf/cm^2

m * cp (Tf – Ti) = mv * λv

m: masa de vísceras (Kg) que debe ser cocidas en digestor 25 ºC hasta 125 ºC.

m = 3000 Kg/batch

cp: calor específico de las vísceras no comestibles (Kcal/Kg*ºC), cp = 0,85 Kcal/Kg*ºC

(Tf – Ti): diferencia de temperatura inicial y final. Tf = 125 ºC y Ti = 25ºC.

λv: calor latente del vapor a 3 Kg/cm^2, λv = 517,3 Kcal/Kg

mv: masa de vapor necesaria **492,95** (Kg/batch).

mv = 492,95 Kg vapor/batch a P = 3 Kgf/cm^2 ; se considera que durante un batch la inyección de vapor indirecto dura 120 minutos, luego:

mv = 492,95 Kg vapor / 120 minutos = 4,10 Kg vapor / minutos * (60 minutos / 1hora) = **246,47 Kg vapor /hora**

Digestor N° 2 de vísceras:

Presión de vapor en el consumo: P = 3 Kgf/cm^2

m * cp (Tf – Ti) = mv * λv

m: masa de vísceras (Kg) que debe ser cocidas en digestor 25 ºC hasta 125 ºC.

m = 2093 Kg/batch

cp: calor específico de las vísceras no comestibles (Kcal/Kg*ºC), cp = 0,85 Kcal/Kg*ºC

(Tf – Ti): diferencia de temperatura inicial y final. Tf = 125 ºC y Ti = 25ºC.

λv: calor latente del vapor a 3 Kg/cm^2, λv = 517,3 Kcal/Kg

mv: masa de vapor necesaria (Kg/batch).

mv = 492,95 Kg vapor/batch a P = 3 Kgf/cm^2 ; se considera que durante un batch la inyección de vapor indirecto dura 120 minutos, luego:

mv = 492,95 Kg vapor / 120 minutos = 4,10 Kg vapor / minutos * (60 minutos / 1hora) = **246,47 Kg vapor /hora**

Digestor N° 3 de vísceras:

Presión de vapor en el consumo: P = 3 Kgf/cm^2

m * cp (Tf – Ti) = mv * λv

m: masa de vísceras (Kg) que debe ser cocidas en digestor 25 ºC hasta 125 ºC.

m = 3000 Kg/batch

cp: calor específico de las vísceras no comestibles (Kcal/Kg*ºC), cp = 0,85 Kcal/Kg*ºC

(Tf – Ti): diferencia de temperatura inicial y final. Tf = 125 ºC y Ti = 25ºC.

λv: calor latente del vapor a 3 Kg/cm^2; λv = 517,3 Kcal/Kg

mv: masa de vapor necesaria (Kg/batch).

mv = 492,94 Kg vapor/batch a P = 3 Kgf/cm^2 ; se considera que durante un batch la inyección de vapor indirecto dura 120 minutos, luego:

mv = 492,94 Kg vapor / 120 minutos = 4,10 Kg vapor / minutos * (60 minutos / 1hora) = **246,47 Kg vapor /hora**

De los cálculos anteriores:

De los datos anteriores, se puede establecer la máxima cantidad de vapor necesario para la alimentación de los 5 digestores funcionando al mismo tiempo.

- Consumo aproximado de vapor: 1551 Kg/h.

Distribución de vapor:

La distribución de vapor no es un fin en sí mismo y la necesidad de suministrar vapor de buena calidad y a la correcta presión es nuestro real objetivo.
Si es demasiado pequeña, habrá una gran pérdida de carga y se obtendrá como resultado un suministro deficiente de vapor en el equipo. Si es demasiado grande, aunque esto no perjudica de modo alguno el funcionamiento del equipo, el costo de la instalación será innecesariamente alto.

Al salir el vapor de la caldera propiamente dicha, va hacia una válvula distribuidora que permite canalizar a las diferentes cañerías de consumo. Pensando en que las cargas se incrementarán en un futuro, un cierto grado de sobredimensionamiento es tolerable.

Las cañerías son tubos de acero sin costura y deben unirse cada caño de acuerdo a su longitud, soldándolo para evitar fugas de vapor. En el trayecto se deben colocar filtros, de manera de filtrar las impurezas que arrastra el vapor y que no deben llegar a los equipos. También se deben colocar trampas de vapor que tienen por misión sacar el condensado que se encuentra dentro de las cañerías.

Para el dimensionamiento de las tuberías fijamos la velocidad, entonces nuestros cálculos se basan en el volumen específico del vapor que se transporta, en relación a la superficie de la sección transversal de la cañería.

La experiencia demuestra que una velocidad razonable para las cañerías principales de vapor saturado seco es de 25 a 35 m/seg. Por encima de esta velocidad se producirá ruido y erosión, particularmente si el vapor está húmedo.
Adoptaremos una velocidad de aproximadamente 25 m/seg.

Línea de vapor	Presión kg/cm²	Consumo Kg/h
Tubería principal	8	1551
Tubería Digestor Plumas 1	3	365,35

Tubería Digestor Plumas 2	3	365,35
Tubería Digestor Vísceras 1	3	246,47
Tubería Digestor Vísceras 2	3	246,47
Tubería Digestor Vísceras 3	3	246,47
Tubería para calefacción del tanque de grasa	2	80

Tabla N° 1: Presión de Trabajo y Consumo de Vapor.

Cálculo y Adopción de las Cañerías de Vapor:

Para calcular el diámetro de las tuberías de distribución de vapor, es necesario conocer cuál es el caudal del mismo que circulará en la situación más desfavorable. Esta situación se dará cuando 5 digestores estén trabajando a la vez, es decir la Planta trabajando a su mayor capacidad con un consumo de 1551 Kg/hora. Aplicando un coeficiente de seguridad del 25%, nos queda un consumo total de 1938,6 Kg/hora.

$$Q\left[m^3/h\right] = Q\left[kg/h\right] \times v\left[m^3/kg\right] \;\; ; \;\; Q_{diseño}\left[m^3/h\right] = Q_{consumo}\left[m^3/h\right] \times \left(1 + \frac{0,01 \times l_{tubería}\left[m\right]}{30m}\right)$$

$$d_{economico}\left[mm\right] = 18,81 \times \sqrt{\frac{Q\left[m^3/h\right]}{v\left[m/s\right]}}$$

Tubería	P tubería [kg/cm²]	Q [kg/h]	Longitud [m]	Q diseño [kg/h]	ν [m³/kg]	Q diseño [m³/h]	V [m/s]	D económico [mm]	D comercial [mm]
Caldera - Colector	8	1095	11,5	1098,80	0,2448	268,99	25	61,70	65
Colector - CRV	8	1000	35	1011,67	0,2448	247,66	25	59,20	65
CRV - D. vísceras	5	447	25	450,73	0,3817	172,04	25	49,34	50
CRV - D. plumas	5	348,7	15	350,44	0,3817	133,76	25	43,51	50
CVR - Tanque grasa	3	80	16	80,43	0,6169	49,62	25	26,50	32

Tabla N° 2: Distribución de Vapor,

Determinación de consumos de vapor:

Con el objetivo de determinar los consumos máximos minuto a minuto de las primeras 8 horas de trabajo de los digestores, se realizaron los diagramas de carga para cada uno, para cada proceso y luego se superpusieron. Los mismos se presentan a continuación:

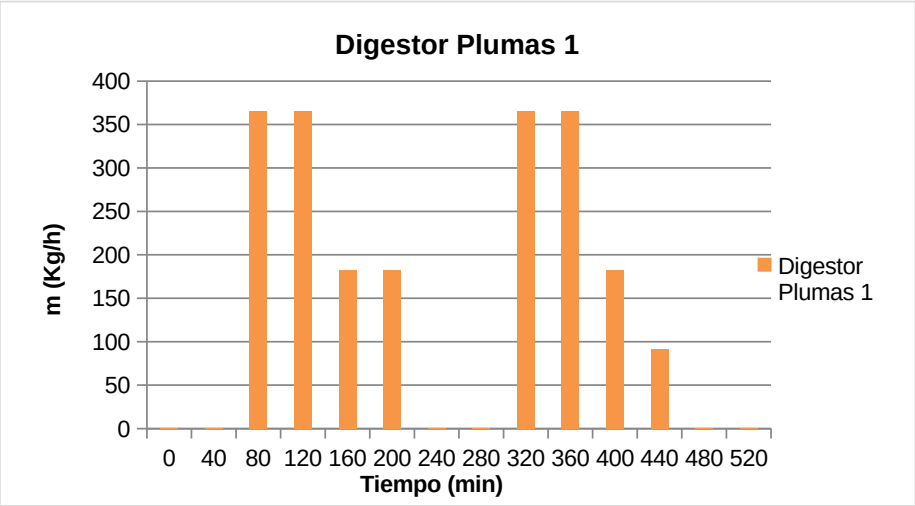


Grafico N° 1: Consumo Vapor Digestor Plumas 1.

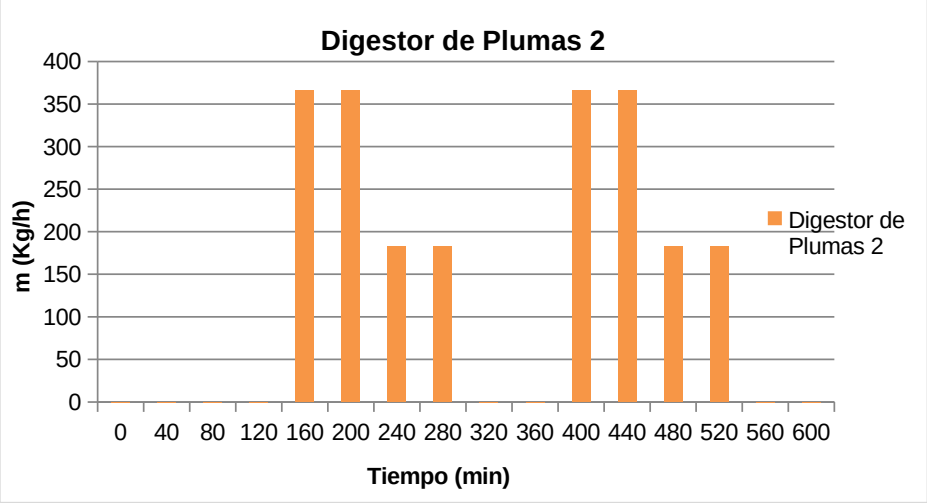


Grafico N° 2: Consumo Vapor Digestor de Plumas 2.

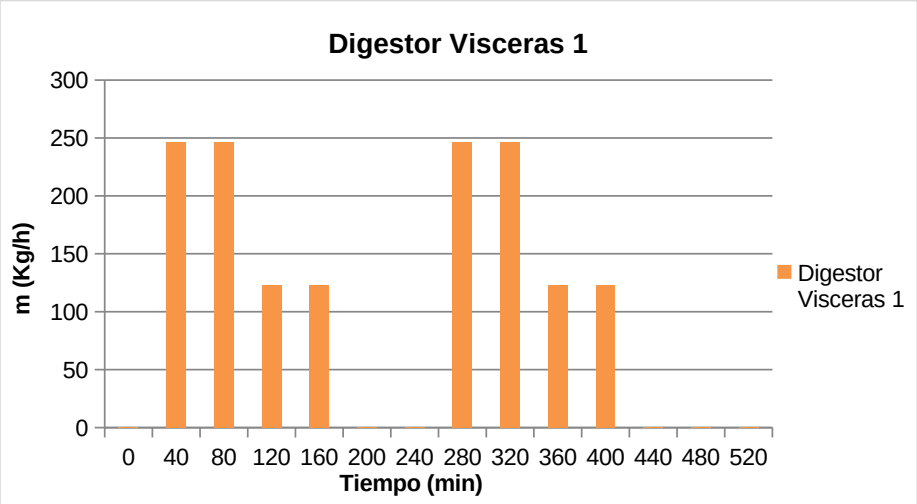


Grafico N° 3: Consumo Vapor Digestor Vísceras 1.

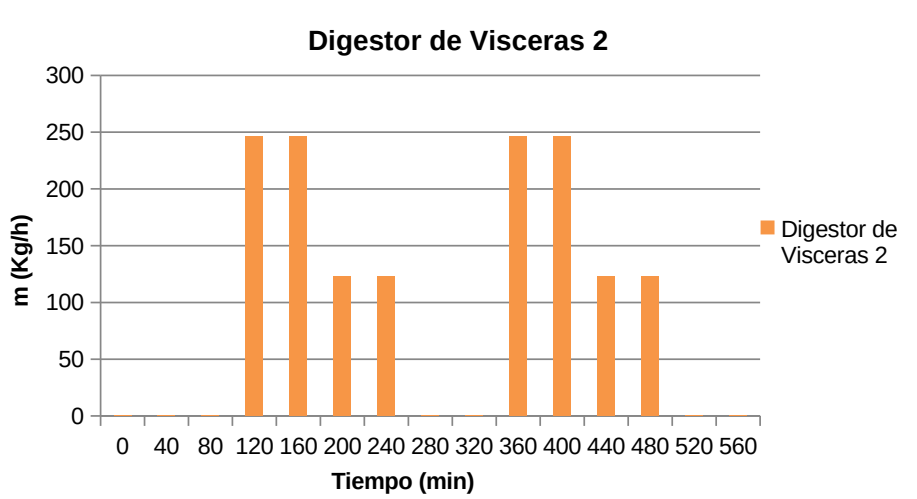


Grafico N° 4: Consumo Vapor Digestor Vísceras 2.

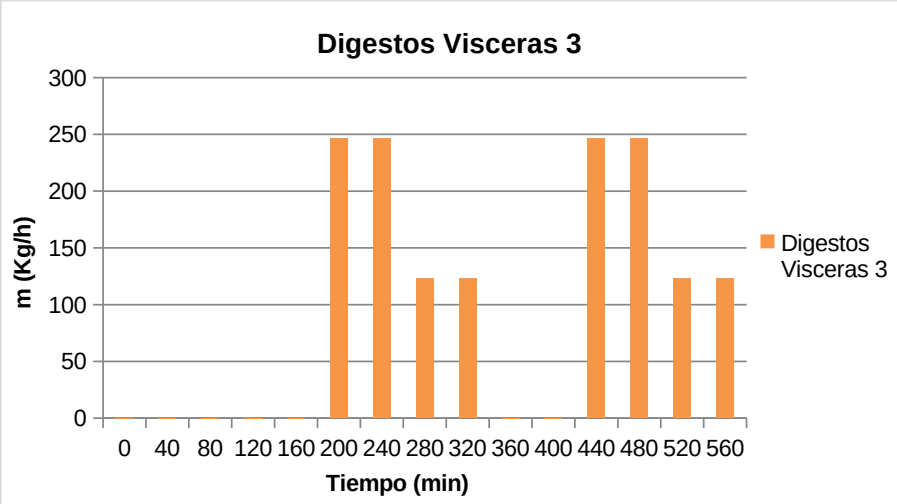


Grafico N° 5: Consumo Vapor Digestor Vísceras 3.

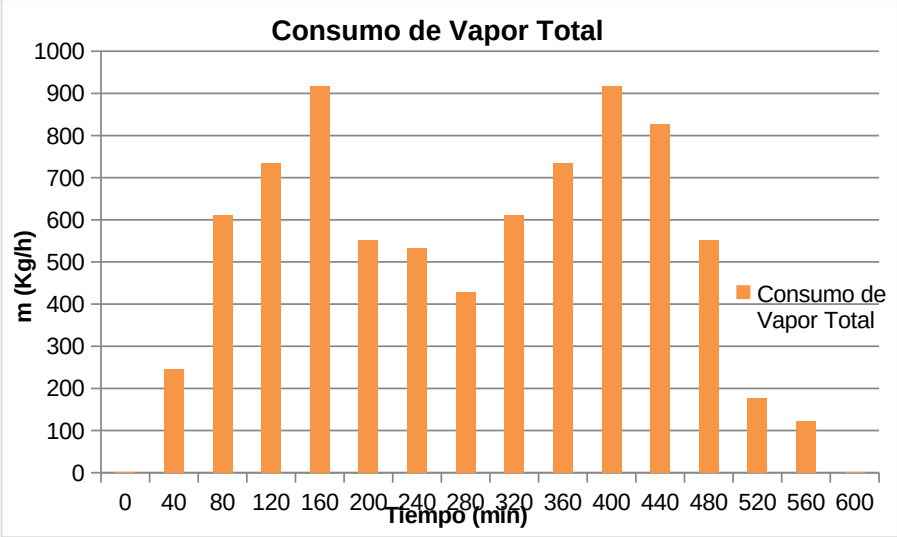


Grafico N° 6: Consumo de Vapor Total de los 4 Digestores.

Anclajes y Soportes:

La red ubicada a la altura del entre techo, estará apoyada sobre ménsulas y contara con juego suficiente para permitir el libre movimiento por dilatación y vibración (para 177ºC, que es la temperatura de trabajo tendremos una expansión de 20 mm cada 10 metros). Es importante recordar que aunque se pueden permitir algunos movimientos laterales de la cañería, los movimientos verticales deben ser limitados para no inferir con la caída hacia los puntos de drenaje.

Ramificaciones de la Cañería Principal:

Todas las ramificaciones se deben tomar, en general, de la parte superior de la cañería principal, para proveer al equipo de vapor lo más seco posible.

Siempre habrá condensado en el fondo de las cañerías principal viajando hacia el próximo punto de drenaje, y si la ramificación se toma de la parte inferior, entonces actuará como un drenaje adicional y se suministrará al equipo una mezcla de vapor húmedo y condensado.

Aislación térmica:

No pretendemos profundizar en el tema de la aislación térmica, pero debemos recordar que toda superficie que transmite calor debe estar adecuadamente aislada.

La carencia de aislación, o una aislación deficiente, puede ser causa de excesiva pérdida de calor por radiación, de modo que se forme agua y favorezca la formación de vapor húmedo.

Reducción de presión:

La presión de generación de vapor está fijada por los fabricantes de calderas, y establecen que estas deben ser operadas a presiones de 6, 7 ó 10 bar. A presiones inferiores, se produce un mayor arrastre de gotas de agua desde la caldera, de modo que existen más posibilidades de producir vapor húmedo.

Cuando la presión de generación de vapor es mayor que la necesaria para los equipos de proceso, es conveniente distribuir el vapor a alta presión y reducir éste en el punto de uso.

Para tal fin utilizamos una **Válvula Reguladora de Presión Serie 25 P**, donde la presión se reduce de 8 kg/cm² a 3 y a 2 kg/cm² logrando así los requerimientos de temperatura crítica del proceso.

La Serie 25 es una válvula para regular el fluido, consistente en una serie de pilotos acoplables a un cuerpo único. Cómo principio de funcionamiento, utiliza el control del paso de fluido a través de la válvula, manteniéndolo dentro de un determinado nivel de precisión.

La válvula se ubicara en la línea principal cercana a la alimentación del equipo correspondiente.

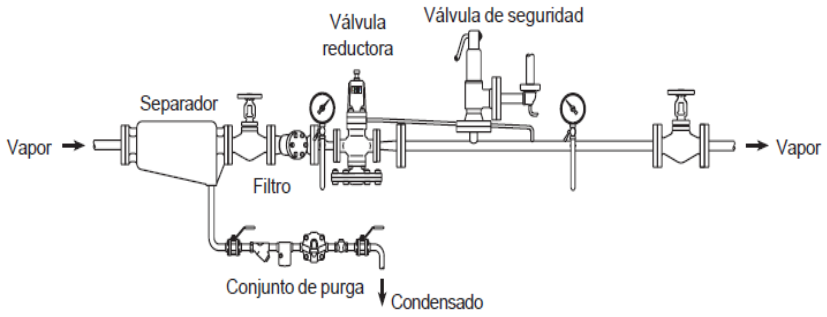


Imagen N° 1: Estación Reductora de Presión.

Drenaje de cañerías:

Parte del vapor que circula por las cañerías se condensa debido a las pérdidas por radiación. Por ejemplo una línea de 4 pulgadas y de 100 metros de longitud, bien aislada, conduciendo vapor a 7 kg/cm² y con una temperatura ambiente de 10 ºC, condensa aproximadamente 50 kg/h de vapor. Por lo tanto, se deben tomar algunas previsiones para extraer este condensado.

La cañería principal debe tener un declive de 0,5 % en la dirección del flujo de vapor. Debido a la pendiente de la tubería y velocidades elevadas del vapor (65-80 km/h), tanto este como el condensado, estarán circulando en la misma dirección y por lo tanto, se pueden instalar puntos de drenaje en la línea para recolectar y eliminar el agua, o utilizarla para otro fin. Tales puntos de drenaje estarán situados a intervalos de 30 metros a lo largo de la cañería de vapor.

Las trampas de vapor deben ser capaces de remover el condensado que se forma en los puntos de drenaje rápidamente, aun bajo cargas variables y especialmente bajo condiciones de baja presión, además de ser robustas para soportar los golpes de aire. Para tal fin elegimos **Trampa Termodinámica para Vapor TD42L.**

Recuperación del condensado:

Durante los procesos de transferencia de calor utilizando vapor, este entrega su calor latente (entalpia de la evaporación), que representa la mayor proporción del calor total que el vapor contiene.

El resto del calor en el vapor, se retiene en el condensado como calor sensible (entalpia del agua).

Cuando 1 Kilogramo de vapor se condensa completamente, se obtiene 1 kilogramo de condensado con la misma presión y temperatura.

Es por eso que una de las acciones más importantes para mejorar la eficiencia térmica, es aprovechar la energía contenida en el condensado, haciéndolo retornar al sistema de calderas. Además el condensado es básicamente agua destilada, siendo ideal su uso como agua de alimentación de caldera.

Todo esto tiene como objetivo ahorrar agua, disminuir el costo del tratamiento de la misma y la reducción en los efluentes.

Si el vapor es usado a 7 kg/cm² entonces el condensado contiene aproximadamente el 25 % del calor usado al generar el vapor. Si el condensado no se recupera la eficiencia en la utilización del vapor será entonces un poco menor al 75 %.

Para tal fin se instala:

- Retorno del condensado proveniente de la línea principal de vapor, de 1 pulgada de diámetro que se prolonga hasta el tanque de condensado, para luego alimentar el tanque de agua de la caldera.
- Retorno del condensado proveniente de los digestores, que se prolonga hasta el tanque de agua para condensados.

Las cañerías a emplear son caños tipo agua Negros de acero SAE 1010 con costura longitudinal, espesor de pared 3,2 mm. Ambos extremos biselados, Marca Scheitler.

Características del Tanque de Agua para Condensados

- Venteo: es necesario para mantener la presión atmosférica en el tanque en ciertas circunstancias y para evacuar los gases incondensables de agua (O_2 – CO_2).
- Interruptor de nivel y suplemento de agua al tanque: el nivel de agua como mínimo debe de ser el 50% del contenido del tanque, que es controlado por el sistema de control de nivel.
- Nivel visual: para chequear el nivel de agua del tanque.

- Sistema de calentamiento del tanque; para obtener una calidad adecuada de agua de alimentación del generador de vapor, es necesario mantener la temperatura del agua del tanque entre 90-95ºC. De esta manera, el CO_2 disuelto en el condensado y oxígeno que trae el agua de aportación, se separan por efecto de la desgasificación térmica.
- Termómetro: para chequear la temperatura del agua de alimentación.
- También están equipados con tubos inductores. Estos corresponden a piezas separadas y que se montan en el tanque mediante uniones roscadas o embridadas para permitir su revisión periódica



Imagen N° 2: Tanque de Condensado.

Tanque de alimentación de la Caldera

El tanque de alimentación es el corazón de cualquier sistema, provee la reserva de condensado recuperado y agua fresca necesaria para que las bomba pueda alimentar la caldera.

Para cubrir fluctuaciones y posibles interrupciones en el suministro el tanque está diseñado para almacenar agua suficiente para proveer una hora de vapor al máximo rendimiento.

El tanque adoptado es fabricado en "PRFV" (plástico reforzado con fibra de vidrio) bajo normas internacionales ASTM D3299, ASTM D4097, BS4994 y ASME RTP -1.

Estos tanques de PRFV son altamente confiables por su gran resistencia estructural.

Con cobertura de poliuretano de alta densidad y recubrimiento final en PRFV; estableciendo una barrera al paso de calor o del frío entre dos medios que naturalmente tenderían a igualarse en temperatura

Características del tanque adoptado:

Marca: **ATERMIC**

Accesorios estándar

- Bocas bridadas.
- Venteos.
- Boca paso hombre.
- Zapatas de anclaje.
- Grampas de izaje.

Cantidad: 1 tanque.

Volumen (litros)	Diámetro (mm)	Largo Total (mm)
8000	**1600**	**4240**

Tabla N° 3: Volumen y Dimensiones Tanque de Agua para Caldera.



Imagen N° 3: Tanque de Agua ATERMIC

Calculo de la Caída de Presión en Cañerías de Vapor:

Las ecuaciones para determinar la caída de presión usada para líquidos incompresibles, se pueden aplicar a un gas si la densidad (o la Presión) cambia en

menos del 10 %. En este caso, se puede usar una densidad promedio en kg/m³ y los errores introducidos serán menores que los límites de incertidumbre del factor de fricción f (factor de fanning).

- **Tr:** Tramo de la cañería al cual se le va a realizar el cálculo.
- **ΔL:** Longitud de la cañería.
- **D:** Diámetro de la cañería.
- **Nre:** Numero de Reynolds, se usa como parámetro para determinar si el flujo es turbulento o laminar.
- **f:** Factor de Fanning, se determina a partir de curvas utilizando el tipo de tubería (su rugosidad, ε, en este caso se usa para tubería de acero) y el Nre.
- **Fs:** Perdidas por fricción de superficie, (J/kg).
- **hc:** Perdidas por contracción, (J/kg).
- **he:** Perdidas por expansión, (J/kg).
- **hf:** Perdidas por accesorios y válvulas, (J/kg).
- **∑F:** Pérdidas totales, (J/kg).
- **% ΔP: Caída porcentual de Presión.**

En la siguiente tabla se representa las caídas de presión para cada uno de los tramos de cañerías:

Tramo	P(Kgf/cm2)	L(m)	Di(m)	NRe	f	Hf (Kgfm/Kg)	ΔP (Kgf/m²)	ΔP (Kgf/cm²)	ΔP%
1P	8	12	0,02664	17711	0,0070	402,2	1768,3	0,177	2,21
1	3	13,5	0,02093	6058	0,0080	658,2	1161,7	0,116	3,87
2	3	10	0,03505	10146	0,0016	57,4	104,2	0,010	0,35
3	3	10,5	0,02093	6058	0,0026	169,0	263,5	0,026	0,88
4	3	9,5	0,02093	6058	0,0080	463,2	2270,9	0,227	7,57
5	3	12	0,03505	10146	0,0016	68,9	128,4	0,013	0,43
6	2	9,5	0,03505	7228	0,008	276,6	338,0	0,034	1,69

Tabla N° 4: Caída de Presión en cañería de agua.

Adopción de la Caldera

Una caldera es un dispositivo de ingeniería diseñado para generar vapor saturado. Éste vapor se produce a través de una transferencia de calor a presión constante, en la cual el fluido, originalmente en estado líquido, se calienta y cambia de estado.

En nuestro Proyecto se necesitan **1551 Kg/h** de vapor, considerando como máxima capacidad de trabajo de **8 Kg/cm^2** en las condiciones más desfavorable de consumo de vapor.

Por la cual, teniendo en cuenta estos datos, la caldera adoptada es de la siguiente característica:

- Combustibles: líquidos y gaseosos.
- Quemadores: compactos.
- Fabricación y Pruebas: según Normas TRD o ASME. presión: 8 Kg/cm^2.
- Tipo de vapor: saturado seco.
- Revestimiento termoaislante: lana de vidrio con cubierta de chapa en Acero Inoxidable.
- Rendimiento térmico: 84 %.

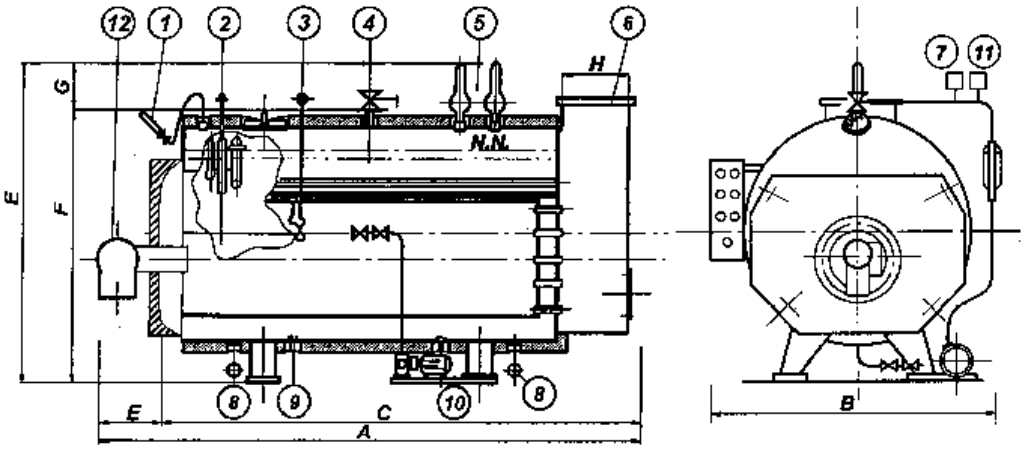


Imagen N° 4: Calderas GONELLA S.A.

Construcción:

1) Manómetro.
2) Nivel visual y control nivel.
3) Inyector a vapor.
4) Salida de vapor.
5) Válvula de vapor.
6) Chimenea.
7) Corte alta presión.
8) Purga de fondo.
9) Portina.

10) Bomba de alimentación.

11) Control de presión.

12) Quemador (gas, gas-oil ó diesel oil, mezcla 70/30).

Modelo	Cap. Kg/h c/agua 100ºC	Peso vacío Kg.	Sup. calefacción m^2	Volumen agua llena	Volumen agua NN	Dimensiones							
						A	B	C	D	E	F	G	H
R1	300/550	2200	12.5	915	800	3150	1700	2450	700	2000	1500	500	250
R2	550/1100	4000	23.0	1700	1575	3590	2000	2790	800	2310	1810	500	400

Tabla N° 5: Características Técnicas caldera GONELLA S.A.

Combustible: gas natural.

Quemadores: compactos.

Fabricación y pruebas: según Normas TRD o ASME.

Presión de operación: 8 kilogramos/centímetros cuadrado.

Tipo de vapor: saturado seco.

Revestimiento termoaislante: lana de vidrio con cubierta de chapa en acero inoxidable.

Rendimiento térmico: 84 %.

Consumo de potencia: 2HP en el ventilador del quemador y 5 HP en la bomba de alimentación.

Caldera adoptada a nuestro proyecto es el **R2** la cual cubre la capacidad de vapor para nuestro proceso.

Consumo de agua

El agua es fundamental en todo proceso de producción; en el caso particular de este proyecto los diferentes usos del agua son:

- Agua empleada en la generación de vapor.
- Agua de lavado equipos.
- Agua contra incendios.
- Agua laboratorio.
- Agua de cocina y sanitarios.

La planta utilizará agua potable tomada de la red de distribución instalada en el Parque Industrial.

La misma, es suministrada por la Planta Potabilizadora del Parque, con la cual se abastece un tanque elevado localizado en el predio de nuestra Planta, este tendrá una altura de 12 metros tal que asegure una presión adecuada de suministro.

El tanque tendrá una capacidad suficiente para almacenar, el agua de consumo de un día de producción de la planta.

Del tanque sale una tubería principal que se divide en dos ramales distintos: el primero (Ramal Nº1) que conduce el agua para su tratamiento a través de una columna de intercambio iónico y posteriormente a un tanque de reserva de agua que alimentara a la caldera; el segundo ramal (Ramal Nº2) conduce el agua para el uso de servicios en la Planta.

Este último ramal, se bifurca formando los ramales: N°3 (sanitarios, oficinas, laboratorio y comedor) y el N°4 conduce el agua a los sectores donde se encuentran los equipos y servicios).

Calculos del consumo de agua

A continuación se calcularán los consumos de agua en los distintos sectores de la Planta para el abastecimiento que lo necesite:

- **Consumo de agua en la generación de vapor:** de los cálculos anteriores surge un consumo total de agua para la generación de vapor igual a **1551 Kg/h**, este valor resulta de sumar los consumos de vapor máximo en la jornada de trabajo.
- **Consumo de agua en el lavado los equipos, tolvas de recepción, de camiones y estructura edilicia:** el lavado de equipos se realizara luego de cumplidos los turnos al día, mientras que el lavado de las tolvas de los camiones es posterior a la descarga de la materia prima. Se estima un consumo de agua total de: **500 lt/hora**.
- **Consumo de agua en el laboratorio:** este consumo se estima en **15 lt/hora**.
- **Consumo de agua en sanitarios, filtro sanitario y lavamanos:** se considera un consumo de agua de **50 lt/persona * día** para sanitarios y el resto (30 lts/persona*día) para filtro sanitario y lavamanos.

Se encuentran en la planta un total de 15 personas.

- ✓ 15 personas * 50 lt/ persona * día, nos da un consumo de 750 lt/día, considerando un promedio de 8 horas de trabajo para cada día:
- ✓ 750 lt/día **/** (1 día/8 horas) = **93,75 lt/hora.**

Para los fines del cálculo del consumo de agua en los filtros sanitarios y lavamanos, el momento pico para dicho consumo es entre las 12:00 y 14:00 horas, en el cual hay un total de 9 personas con posibilidad de usarlos en la situación del máximo consumo; 9 personas * 30 lt /persona * día, es decir 270 lts/persona*día, considerando un promedio de 8 horas de trabajo para cada día:

- ✓ 270 lts/día **/** (1 día/8horas) = **33,75 lt/hora** de consumo por los filtros sanitarios y lavamanos.

Entonces el consumo total de agua en sanitarios, filtro sanitario y lavamanos será de **127,5 lt / hora.**

Diagrama de Consumo de Agua:

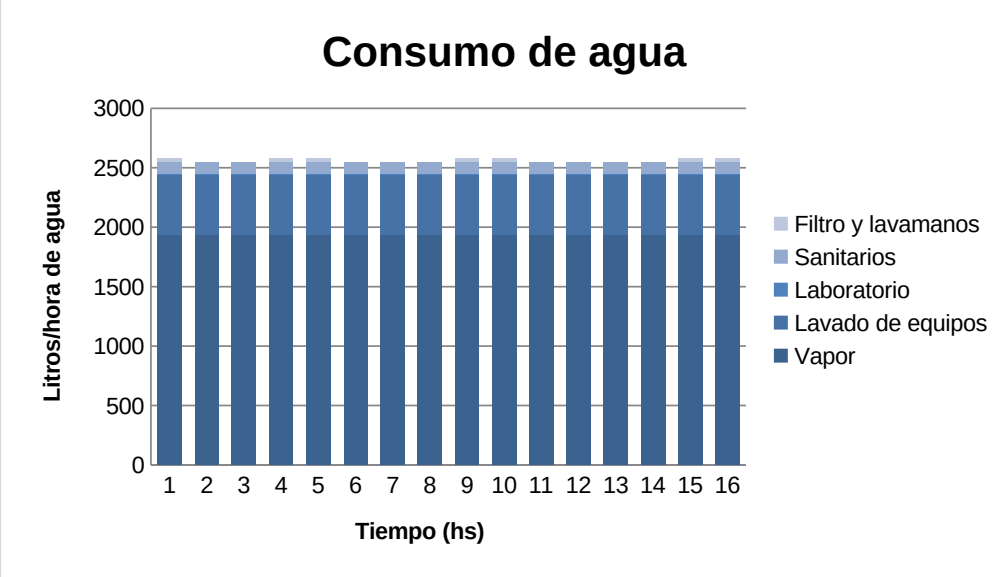


Grafico N° 7: Consumo de agua en la Planta.

Calculo de las tuberías de distribución de agua

A continuación se realizarán los cálculos necesarios para conocer el diámetro que deberán tener las tuberías de distribución de agua.

Dimensionamiento ramal principal:

Se recuerda que por esta tubería se conducirá el caudal de agua necesario para alimentar a los 2 ramales y su bifurcación.

Para el cálculo se tendrá en cuenta el caudal máximo que circulara por dicha tubería (condición crítica). El caudal pico está dado por en la condición de máximo consumo arroja un valor de: 2078,5 lt/hora. Considerando un sobredimensionamiento de un 25 % queda, Q = 2598,13 lt/h (2,6 m^3/hora).

El diámetro de tubería se calcula de la siguiente manera:

Q = V *S

Dónde:

Q = caudal que circula a través de la tubería (m^3/hora);

V = velocidad de flujo, se considera: V = 1,5 m/seg;

Se adopta como velocidad del fluido en las tuberías 1,5 metros/seg, (se encuentra dentro del margen de velocidades propuestas para la circulación de fluidos en tuberías).

S = sección de tubería.

S = Q / V

S = 2,6 m^3/hora / 5400 m/hora = 0,00048 m^2

$S = \pi * D^2 / 4$

Despejando el diámetro resulta: **D = 0,0078 m (78 cm).**

Dimensionamiento Ramal Nº 1:

Por este ramal circulará el consumo de agua necesario para la generación de vapor, suministrado el tanque de agua de la caldera, el cual es igual a 1551 lt/hora. Considerando un sobredimensionamiento de un 25 % queda, Q = 1938,75 lt/h (1,94 m^3/hora).

El diámetro de tubería se calcula en base a la siguiente fórmula:

Q = V * S

Dónde:

Q = caudal que circula a través de la tubería, Q = 1,94 m^3/hora; Q = 0,00053 m^3/seg.

V = velocidad de flujo, se considera V = 1,5 m/seg;

S = 1,94 m^3/hora / 5400 m/hora = 0,00036 m^2

S = sección de la tubería.

$S = \pi * D^2 / 4$

Dónde: **D = 0,0068 m (68 cm).**

Dimensionamiento Ramal Nº 2:

Para el cálculo de la sección este ramal consideramos el momento pico el cual corresponde al consumo de agua para el lavado de equipos e instalaciones edilicias, y es igual a: 500 lt/hora.

Considerando un sobredimensionamiento de un 25 %, queda Q = 625 lt/h.

El diámetro de tubería se calcula en base a la siguiente fórmula:

$Q = V * S$

Dónde:

Q = caudal que circula a través de la tubería, Q = 625 lt/hora (0,625 m^3/hora);

V = velocidad de flujo, se considera V = 1,5 m/seg;

$S = 1,15*10^{-4}$ m^2

Sección de tubería; $S = \pi * D^2 / 4$

Diámetro de tubería: D = 0,038 m (3,8 cm).

Dimensionamiento Ramal Nº 3:

Para el cálculo de la sección de tubería de este ramal, se considera el momento pico del día más desfavorable para la cual los consumos involucrados son: consumo de agua en la planta, sanitarios: 50 lt/hora y lavabotas: 25 lt/hora, laboratorio que hacen un total de: 1076,25 lt/hora. Considerando un sobredimensionamiento de un 25 %, queda Q = 642,5 lt/h (0,642 m^3/hora).

$Q = V * S$

Dónde:

Q = caudal que circula a través de la tubería, Q = 0,642 m^3/hora;

V = velocidad de flujo, se considera V = 1,5 m/seg;

S = sección de tubería; S = 0,642 m^3/hora / 5400 m/hora = $1,18*10^{-4}$ m^2

$S = \pi * D^2 / 4$

Diametro de tuberia: D = 0,039 m (3,9 cm).

Dimensionamiento Ramales Nº 4:

Por estos ramales circulara el consumo de agua requerido para sistema contra incendios. El consumo requerido en estos ramales es de: 127,4 lt/hora.

Considerando un sobredimensionamiento de un 25 %, queda Q = 159,25 lt/h (0,1592 m^3/hora).

Q = V * S

Dónde:

Q = caudal que circula a través de la tubería, Q = 0,1592 m^3/hora;

V = velocidad de flujo, se considera V = 1,5 m/seg;

S = sección de tubería

$S = \pi * D^2 / 4$

Luego:

Diámetro de tubería: D = 0,019 m.

Calculo de la caída de Presión en las Tuberías de Agua

Para el cálculo de la caída de presión en la red de distribución de agua, se emplean las siguientes formulas:

- ρ (20ºC) = 998,2 Kg/m^3
- μ (20ºC) = 1,009 *10^{-3} Kg/m*seg
- V = velocidad el fluido, 1,5 m/seg
- P = presión a la salida del tanque: 1,80 Kg/cm^2

Tramo	L(m)	Di(m)	NRe	f	Hf (Kgfm/Kg)	ΔP (Kgf/m^2)	ΔP (Kgf/cm^2)	ΔP%
Ramal Pcipal.	21,7	0,02	29679	0,0055	2,9	2735,2	0,274	15,20
Ramal1 caldera	11,9	0,02	29679	0,0055	1,6	1500,0	0,150	8,33
Ramal 2	23,05	0,02	29679	0,0055	3,0	2905,4	0,291	16,14
Ramal 3	26,1	0,02	29679	0,0055	3,4	3289,9	0,329	18,28
Ramal 4	34,45	0,1016	150769	0,0070	1,1	1087,9	0,109	6,04

Tabla N° 6: Caída de Presión Consumo de Agua

Adopción de Tuberías de Agua

Para todos los tramos de distribución de agua se adoptan tuberías de termofusión marca **IPS fusión**.

La tubería se suministra marcada, en ella se indica la marca registrada, el material, diámetro exterior nominal y espesor nominal, clase de dimensión del tubo, clase de aplicación y presión del diseño, opaco, número de norma que cumple, Aenor N, número de contrato de Aenor, y la fecha y hora.

En el exterior de todas las piezas figura grabado sobre relieve la marca IPS, una línea de perímetro de cada boca como referencia de penetración del tubo; asimismo en el extremo de las bocas, dispone de forma sobre relieve de la grabación de unas gotas equidistantes entre sí, que sirven de referencia para orientación en el giro entre tubo y pieza.

Las tuberías estarán ubicadas a 3 m de altura.

Adopción del Tanque de Agua

De acuerdo a los cálculos efectuados previamente, la planta requiere 14000 litros de agua para cubrir con los requerimientos de un día de producción, donde se adoptara un tanque con un volumen aproximado 20000 litros de agua.

Características del tanque adoptado:

- Torre Recta de Acero de 10 metros de Altura: construida con cuatro parantes de caño, uso mecánico con tratamiento anticorrosivo unidos entre sí por un reticulado también de caño uso mecánico que le da la estabilidad al conjunto; además posee una escalera exterior con aro de protección que permite el acceso al tanque por la parte superior del mismo a través de una boca paso hombre.

Por medio de un criterioso diseño se ha logrado optimizar cada una de las partes de la estructura, además la misma cumple con todas las normas Cirsoc vigentes en el País.

- Tanque de PRFV 20.000 Litros: modelo **CISTERNA CON FONDO INTZE**, construido íntegramente en P.R.F.V. (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio),

por el sistema de FILAMENT WINDING, de enrollamiento mecánico cruzado y controlado con sistemas informáticos, bajo nomas internacionales ASTM D-3299 –NBSA 1569 y BS 4994, terminación superficial interna lisa libre de poros fabricada con resinas aprobadas para cada uso en particular, capa intermedia con resinas de alta resistencia mecánica, la capa externa recubierta con Gelcoat blanco con inhibidor de rayos UV; acceso al interior a través de boca paso hombre por medio de escalera interna en acero inoxidable.

Dimensiones del Tanque y Accesorios Standard:



Imagen N° 5: Tanque de Agua Bricher S.A.

CAPACIDAD--ALTURA TOTAL (H)--DIAMETRO	20.000lts. 3.790mm. 2.900mm.
FLUIDO	Agua Potable
TEMP. DE TRABAJO	Ambiente
PRESION DE TRABAJO	Atmosférica
UBICACION:	Intemperie
RED CONTRA INCENDIO	0"
BRIDA DE SERVICIO	2 "
BRIDA DE IMPULSION	2 "
BRIDA DE DESBORDE Y LIMPIEZA	2 "
BOCA PASO HOMBRE C/VENTEO	
GANCHOS DE IZAJE SI	
SUGERENCIA p/CONSTRUCCION DE PILOTES Y MONTAJE DE LA ESTRUCTURA	
COLOR TORRE ESTANDAR (TERRACOTA)	

Tabla N° 7: Características Técnicas Tanque de Agua



Imagen N° 6: Instalación de Torre y Tanque de Agua

Accesorios opcionales:

- **1** Baliza reglamentaria, con cuerpo de fundición de aluminio y tulipa de color rojo.
- **1** Sistema de pararrayos compuesto por pararrayos con cuerpo de bronce y cinco puntas de acero inoxidable, cable de cobre desnudo de 35 (mm^2) de sección, aisladores y jabalina de puesta a tierra.
- **1** Control de nivel de agua.
- **1** Tablero plástico que contiene llave térmica.
- **1** Logotipo simple pintado sobre el tanque.
- **1** Escalera interna de acero inoxidable.

Bomba de Alimentación del Tanque de Agua:

En el circuito de tubería, encontramos como accesorios: 2 codos de 90º, 1 válvula esféricas; y una longitud de tubería desde la bomba hasta la descarga en el tanque de 25 m.

Para un caudal de 1 m^3/hora, a una velocidad de 1,5 m/seg, la sección de tubería deberá ser de:

Q = u * S; S = Q / u

S = 0,000185 m^2

S = π * D^2 / 4; despejando D = 0,29 m: 29 cm.

Se elige una tubería estandarizada de 1 in.

Sus características son las siguientes:

Tamaño nominal de la tubería (pulg.)	Diámetro externo (mm)	Cédula	Espesor pared (mm)	Diámetro interno (mm)	Área de corte transversal interno (m^2)
1	33,40	40	3,38	26,64	0,0005574

Tabla N° 8: Característica tubería Tanque de Agua.

Cálculo del Número de Reynolds:

Calculamos en número de Reynolds para conocer en qué condiciones de flujo estamos trabajando:

$$\frac{Di * \rho * u}{\mu}$$

Siendo:

- μ: viscosidad del agua, μ = 1,009 *10^{-3} Kg/m*seg.
- D_i: diámetro interno de tubería, D_i = 0,01885 m.
- ρ: densidad del agua, ρ = 998,2 Kg/m^3
- u: velocidad del fluido, u = 1 m/seg.

El Número de Reynolds queda:

N_{Re} = 18648

Para este Número de Reynolds, le corresponde un régimen turbulento.

Cálculo de Potencia de Bomba:

Para calcular la potencia necesaria de bomba, aplicamos la ecuación de Bernoulli que tiene la siguiente forma:

Ecuación 1:

$$\frac{Pa}{\rho} + \frac{va^2}{2\ x\ gc} + Za\ \ x\frac{g}{gc} + \eta\ \ x\ \ \wp = \frac{Pb}{\rho} + \frac{vb^2}{2\ x\ gc} + Zb\ \ x\frac{g}{gc} + hf$$

Siendo:

- P_a: presión en el punto a.
- Z_a: altura en el punto a.
- u_a: velocidad en el punto a.

El punto 1 está ubicado en la superficie del tanque de reserva del Parque Industrial.

- P_b: presión en el punto b.
- Z_b: altura en el punto b.
- u_b: velocidad en el punto b.

El punto 2 está ubicado en la descarga al tanque de reserva de la planta.

- W_p: trabajo de bomba.
- n: rendimiento de bomba.
- hf: pérdidas por fricción en la línea.

La presión en los puntos a y b es la atmosférica. Por lo tanto $P_a = P_b$.

La velocidad en el punto a es igual a cero (liquido estanco); la velocidad en el punto b es igual a 1,5 m/seg.

En consecuencia la ecuación (1) queda:

$$\wp = \frac{1}{m} x \ \frac{(Zb - Za) x \ g}{gc} + \frac{vb^2}{2 \ x \ gc} + hf$$

Cálculo de pérdidas por fricción:

Ecuación (2):

$$hf = 4 * f * L/D$$

Siendo:

f = factor de Fanning, para régimen turbulento y tubería hidráulicamente lisa, f = 0,0065

L = longitud total de tubería (longitud de tuberías + longitud equivalente).

u = velocidad de fluido.

$\mathbf{D_i}$ = diámetro interno de tubería.

Cálculo de la longitud equivalente:

Se calcula en función del diámetro interno de la tubería.

- Para los 2 codos estándar de 90º = 2 * 79,25 cm = 158,5 cm
- Para una válvula esférica = 1 * 762 cm = 762 cm.

Considerando una longitud en los tramos de tubería de 24 m, resulta una longitud total de 33,2 m.

Luego en (3):

- **hf** = (4 * 0,0065 * (33,2m / 0,01885m)) * $(1^2 (m/seg)^2)$ **/** (2 * 9,8 kgm / $seg^2 kgf$) = **2,33 Kgfm/kg**

Ahora calculamos la potencia de bomba, reemplazando (2) en (1).Se considera una diferencia entre el nivel del líquido en el tanque del Parque Industrial y el nivel del líquido en el tanque de la Planta de -7 m, entonces ΔZ = -7 m.

Como estamos trabajando en régimen turbulento, se considera $\alpha_2 = 2$.

$$nWp = \frac{9{,}8 \ \ m/seg^2}{9{,}8 \ \ mkg/kgfseg^2} * (-7\,m) + \frac{2 * \left(1 \frac{m}{seg}\right) 2}{2 * 9{,}8 \frac{mkg}{kgfseg\,2}} + 3 \frac{kgfm}{kg} = -3{,}9 \ \ \frac{kgfm}{kg}$$

Como el trabajo de bomba da negativo, esto indica que no es necesario instalar una bomba para poder llenar el tanque de agua.

Red Contra Incendios

La prevención contra incendio desarrolla un conjunto de actividades que concuerdan con las obligaciones establecidas en la Ley Nacional 19.587, Decreto 351/79 en el Capítulo 18 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO.

Los objetivos a cumplir son:

- Dificultar la iniciación de incendios.
- Evitar la propagación del fuego y los efectos de gases tóxicos.
- Asegurar la evacuación de las personas.
- Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos.
- Proveer las instalaciones de detección y extinción.

Las ventajas del uso del agua son su fácil utilización, bajo costo, se vaporiza en contacto con el fuego absorbiendo una gran cantidad de calor, baja la temperatura por debajo del punto de inflamación de los materiales con los que entra en contacto.

Una instalación de Red de Hidrantes está compuesta por:

- Una fuente de agua natural.
- Una red de distribución.
- Una reserva artificial.
- Mangueras y lanzas.

La red de distribución de agua tiene por finalidad multiplicar la toma de agua y la utilización de longitudes de mangueras. Las cañerías deben ser de hierro por reglamento.

La conexión de mangueras a los Hidrantes se hace por medio de acoples universales. Las mangueras, arrolladas, se colocan dentro de nichos o sobre soportes especiales ubicados cerca de los Hidrantes.

En este caso para cumplir con la reglamentación vigente en nuestro proyecto se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

A) **Bocas de incendio:** se distribuirán en todo el riesgo de incendio de 0,065 m. de diámetro. Ubicadas de manera que ninguna parte a proteger diste de más de 25 m de una boca, estas estarán preferiblemente situadas cerca de las aberturas de acceso al edificio, sobre las paredes o columnas exteriores, de tal modo que al utilizarlos no se doblen las mangueras formando ángulos agudos, que impidan la salida del agua. Para cubrir toda el área de riesgo serán necesario **dos bocas de incendio** como mínimo, las mismas estarán ubicadas una de tal forma que cubra la sala de depósito, sectores de oficinas, otra en sectores de equipos caldera y mantenimiento. La restante apuntará a la prevención de iniciación del fuego en zona aledaña a la Planta.

B) **Cañerías:** la cañería de distribución de agua tendrá un diámetro mínimo de 0,102 m (4 in), y se garantizará una presión de 1 Kg/cm^2 en la boca más alejada.

C) **Mangueras:** cada boca de incendio contará con una manguera de 25 m de largo y 0,063 m de diámetro, permanentemente ajustada a la boca para ser utilizada con prontitud.

D) **Bombas de Incendio:** como mínimo se deben instalar dos bombas principales. Cada una debe proveer independientemente el caudal para el cual se diseñó el sistema.

E) **Fuentes de alimentación motriz:** los motores eléctricos deben tener como mínimo una fuente de alimentación eléctrica segura. Se considera una fuente segura a la alimentación directa desde una red pública de suministro confiable.

F) **Tendido de cables de alimentación para bombas eléctricas:** los tendidos de alimentación eléctrica a las bombas de incendio deben pasar por el exterior y

separados de los edificios o bien por áreas con mínimas cargas de fuego y bajos riesgos de incendio.

G) **Arranque y parada de las bombas de incendio:** las bombas utilizadas como fuente de agua primaria en la instalación serán de accionamiento automático al bajar la presión de la red a un nivel determinado o detectar flujo de agua.

H) **Sala de Bombas de incendio:** las bombas de incendio se ubicarán en un edificio cerrado con acceso controlado a una distancia mínima de 10 metros de los edificios a proteger. La construcción será del tipo incombustible.

I) **Materiales constructivos de los tanques de incendio:** se acepta tanques de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV), donde se ubicara a más de 20 metros del edificio o área de almacenamiento a proteger.

Modelo Adoptado de Tanque de Agua Red Contra Incendio: Vertical Fondo Plano

Tanque fabricado en "PRFV" (plástico reforzado con fibra de vidrio) bajo normas internacionales ASTM D3299, ASTM D4097, BS4994 y ASME RTP -1.

Las materias primas empleadas para la fabricación de este tipo de tanque es autorizado por el Código Alimenticio Argentino y normas del Mercosur certificado por el INAL, de gran resistencia estructural.

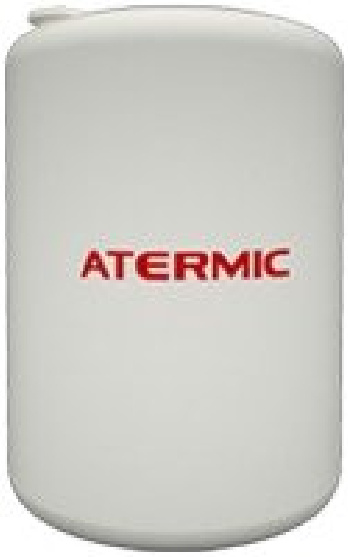


Imagen N° 6: Tanque de Agua Red Contra Incendio ATERMIC.

Volumen (litros)	Diámetro (mm)	Altura total (mm)
20000	3200	2990

Tabla N° 9: Volumen y Dimensiones Tanque de Agua para Red Contra Incendio.

Consumo de Gas Natural

En el proceso de producción el combustible empleado es el gas natural, proveniente de la red de distribución del Parque Industrial, a través de una red principal y de redes de distribución instaladas a lo largo de todos los lotes que componen el predio y que debe adaptarse según los requerimientos particulares de cada industria.

El servicio será necesario fundamentalmente en su mayor consumo para la generación de vapor, para el acondicionamiento el equipo de secado.

Para poder transportar el combustible desde el ramal principal hasta nuestra empresa es necesario la instalación de una cañería secundaria.

Otro combustible empleado como alternativo ante la carencia del gas, es el gasoil, principalmente en la Unidad de Generación de Vapor (dual).

El Parque Industrial cuenta con:

- **Planta de Regulación y Medición Primaria:** tiene por objeto asegurar una presión regulada de salida, de valor constante, independiente de las fluctuaciones de la presión de suministro y del caudal requerido por la instalación, dentro de márgenes previstos de consumo.

Básicamente la misma cuenta con elementos como filtro, medidor, manómetro, válvula de venteo, válvula de bloqueo y válvula reguladora. La planta toma el gas desde el ramal principal o madre, y efectúa una reducción desde 60-70 Kg/cm² a 4 Kg/cm² aproximadamente. Dicha planta se debe ubicar a una distancia mínima de la planta de 15 metros.

- **Sistema de Regulación Secundario:** como la presión de utilización de los equipos difiere de la presión regulada en la planta reductora reguladora principal, es necesario instalar un sistema de regulación secundario. El mismo consta de un conjunto de accesorios y elementos similares a los nombrados anteriormente en la planta de regulación primaria, con excepción de los tratamientos especiales.

Distribución de Tuberías:

A partir de la planta de regulación y medición primaria, y hasta el sistema de regulación secundaria, las tuberías se distribuyen en forma subterránea.

El sistema de regulación secundario estará ubicado contiguo a la sala de caldera, desde el cual el gas deberá ser distribuido hacia la sala de caldera y laboratorio. Dicha cañería será instalada en forma aérea, a una altura de 3 metros.

Las mismas deben quedar aislada de todo contacto ajeno a la instalación de gas, no debiendo suspenderse o apoyarse en cañerías de conducción de agua, vapor, servicios eléctricos, etc.

La unión de cañerías pueden hacerse mediante roscado o soldados.

Calculo del Consumo de gas en la Caldera:

La producción de vapor máxima estimada en el uso de los cuatro digestores al mismo tiempo corresponde a un valor de consumo de 738 Kg vapor/hora.

El consumo de combustible en la caldera se calcula de la siguiente manera:

$\mathbf{Q_0 = m_{gas} * \lambda_{comb}}$

$\mathbf{Q_0 = m_{vapor} * \lambda_{vapor}}$

Dónde:

$\mathbf{m_{gas}}$ = caudal de gas a presión atmosférica normal (m^3 /hora).

$\mathbf{Q_o}$ = cantidad de calor a suministrar a la caldera (kcal/hora).

$\mathbf{\lambda_{combustible}}$ = Poder Calorífico del gas natural a 15 ºC y una atmósfera de presión absoluta es de 9300 Kcal / m^3 .

mv = masa de vapor que debe generar la caldera a 4 Kgf/cm^2; mv = 1551 Kg/hora.

$\mathbf{\Lambda_{vapor}}$ = calor latente del vapor a 4 Kg/cm^2 = 510,2 Kcal/Kg

Luego:

m_{gas} = 85 m^3 gas natural / hora, a 15ºC y 1 atmósfera de presión.

Las instalaciones necesarias para el otro combustible, se incorporarán a futuro.

El consumo de combustible en el equipo Secador de Anillo es el siguiente:

m_{gas} = 2,48 m^3/hora, 15ºC y 1 atmósfera de presión (dato extraído de Anexo: Calculos Auxiliares, Capitulo 6).

Por lo tanto, tenemos un consumo total de gas de: **87,48 m^3/hora.**

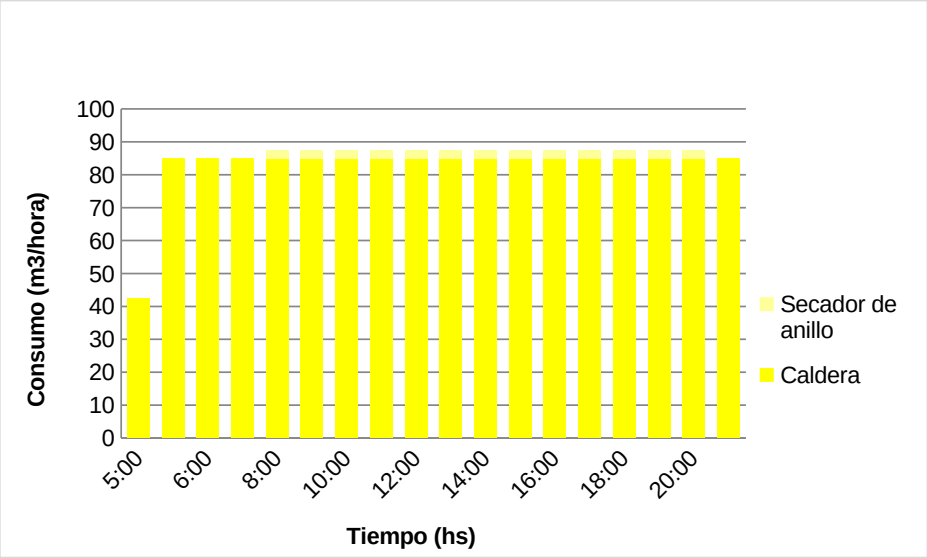


Grafico N° 8: Consumo de Gas Natural de la Caldera y Secador de Anillo.

Consideraciones del gráfico: la caldera se enciende a las 3:00 horas, pero comienza a generar vapor a las 3:45 horas aproximadamente.

Dimensionamiento de Tuberías de Gas:

La reglamentación establece que la velocidad de circulación de gas debe ser siempre inferior a 40 m/seg en todos los puntos de la instalación. En general se recomienda una velocidad de 20 m/seg.

Esta limitación tiende a prevenir niveles de ruido excesivo y erosión en las cañerías.

La caída de presión de la red interna, entre los reguladores, no debe exceder de un 20 % de la presión regulada al comienzo de los tramos. Si esta es mayor se debe aumentar la sección de la cañería a la medida inmediata superior y recalcular la perdida de carga, esta operación se repite hasta lograr el valor antes nombrado.

El cálculo de dimensionamiento de los diámetros de los tramos se efectúa con la ecuación siguiente, que surge de considerar una velocidad constante de 30 m/seg de circulación de gas por los mismos:

$$d = 3{,}49 * \sqrt{C / P}$$

Dónde:

C: caudal de gas circulante (m^3/hora)

P: presión absoluta de salida, P = P(man.)+ P(atm).

Para efectuar el pre-dimensionamiento se supone esa presión constante, de modo que con el caudal transportado por tramo y con la formula indicada anteriormente, se determina el diámetro en milímetros, el que luego deberá ajustarse a los valores comerciales nominales mayores.

Dimensionamiento Tubería Principal:

Caudal de gas circulante total = **40,5 m³ gas natural / hora**

P = 4 Kg/cm² + 1,033 Kg/cm² = 5,033 Kg/cm²

$$d = 3{,}49 * \sqrt{\frac{87{,}48 \ \ m3}{5{,}033 \ \ kg/cm2}}$$

d = 2,9 mm. Se adopta una tubería de 4 in.

Dimensionamiento Tubería Gas de Caldera:

El consumo de gas de la caldera es de 85 m³ gas natural/hora, considerando un sobredimensionamiento de 25 %, C = 50,62 m³ gas / hora,

$$d = 3{,}49 * \sqrt{\frac{85 \ \ m3}{5{,}033 \ \ kg/cm2}}$$

d = 2,85 mm, se adopta una tubería de 1,5 in.

Es importante mencionar que en el cálculo del diámetro de la tubería principal no se ha tenido en cuenta el consumo de gas del laboratorio, considerándose que el mismo queda incluido dentro del sobredimensionamiento de 25%.

Adopción de Tuberías de Gas:

Se utilizan caños y accesorios aprobados por el ente regulador de gas.
Desde la planta primaria de regulación y medición, hasta el sistema de regulación secundario, al ser cañerías subterráneas, se emplean caños Epoxi marca ACINDAR. Desde el sistema de regulación secundario hasta los diferentes equipos se emplea tuberías aéreas del tipo Scheddule.

Una vez finalizado el montaje de la instalación deben efectuarse las pruebas de resistencia y hermeticidad con el objeto de localizar y eliminar posibles pérdidas.

Aire Comprimido

Se adopta para nuestro Proyecto:

- Compresor Hyundai HYAC300C
- Voltaje: 220V
- Cilindros: 2 en V
- Transmisión: con correa
- Presión Máxima: 115 psi
- Revoluciones: 960 rpm
- Potencia Motor: 3 HP Monofásico
- Tamaño Tanque: 300 Lts.

Características:

- Protector de motor por sobre temperatura.
- Manija para simple traslado.
- Válvula para drenaje de tanque.
- Regulador de presión montado sobre el tanque.
- Carter húmedo.
- Presostato LEFOO con apagado y encendido automático.
- Sistema de ventilación de alta eficiencia.
- Protección total de todas las partes que puedan alcanzar temperatura.



Imagen N° 7: Compresor HYUNDAI

Este servicio es necesario para generar el aire comprimido utilizado en el funcionamiento de válvula rotativa y servicio auxiliar en general.

Dimensionamiento de Tuberías de Aire Comprimido:

Se adopta como velocidad del fluido en las tuberías: V = 15 m/seg = 54000 m/h, que se encuentra dentro del margen de velocidades propuestas para la circulación de fluidos en tuberías.

$Q = V * S$

$1,2\ m^3/hora = 54000\ m/hora * S$

$S = 2,22\ cm^2$

$S = \pi * D^2 / 4$

D = 0,53 cm

Se elige una tubería de acero de ¾ in para el transporte de aire.

Incendio

Características de los diferentes sectores considerar:

Planta Alta:

- Materia prima totalmente húmeda.
- Piso constantemente mojado por la implementación de higiene del sector.
- Maquinaria y elementos del proceso metálicos.
- Escalera de acceso.

Planta Baja:

Sector descarga de digestores.

- Chicharrón con aceite, a una temperatura aproximada de 120 ºC.
- Maquinaria y elementos del proceso metálicos.
- Conductores eléctricos en bandejas.
- Aceite del prensado del chicharrón.

Sector de llenado de bolsones.

- Harinas con temperaturas elevadas, 60ºC, posibilidad de auto ignición.
- Ambiente con temperaturas comprendidas entre los 20 a 30ºC.

Sector Depósito.

- Harinas en bolsones, carga de 1000 Kg c/u, posibilidad de auto ignición.

Sala de tableros y puesto de mando.

- Tableros seccionales y de mandos, sistema de protecciones y cableado, posibilidad de calentamiento o cualquier otro signo de deterioro.
- Legislación:

Ley de Higiene y Seguridad 19.587.

Decreto reglamentario 351/79 – Capitulo 18.

Extintores portátiles 10 Kg tipo ABC, según la siguiente planilla.

Sector	Riesgo	Equipamiento Extintor
Oficinas	R5	2 extint. ABC x 1 Kg
Planta Alta	R5	2 extint. ABC x 10 Kg
Descarga de Digestores	R6	1 extint. ABC x 10 Kg
Deposito	R5	1 extint. ABC x 10 Kg
Sala de Tableros	R5	1 extint. ABC x 10 Kg
Puesto de Mando	R5	1 extint. ABC x 10 Kg

Tabla N° 10: Extintores a ubicar y su respectivo Riesgo.

Nota:

Riesgo 1= Explosivo

Riesgo 2= Inflamable

Riesgo 3= Muy Combustible

Riesgo 4= Combustible

Riesgo 5= Poco Combustible

Riesgo 6= Incombustible

Riesgo 7= Refractarios

N.P.= No permitido

El riesgo 1 "Explosivo se considera solamente como fuente de ignición". * Extraído de la Ley de Higiene y Seguridad 19587. Decreto Reglamentario 351/79 – Capitulo 18. Anexo VII.

Ventilación

El sistema de ventilación puede consistir, simplemente en ventilación natural o bien mediada por sopladores (forzada), centralizada y general.

Esto tiene como objetivo renovar el aire del interior sustituyéndolo por aire nuevo proveniente del exterior para evitar el enrarecimiento del mismo, eliminando el calor, polvo, olores, etc.

Es por ello que deben tenerse en cuenta factores como dimensiones del local, número de personas, equipos utilizados, condiciones ambientales, etc., para determinar las renovaciones de aire que nunca deben ser menores a 6.

Forzadores:

Según los datos obtenidos, se seleccionarán para las zonas de almacenes, oficinas y Planta en general los siguientes extractores eólicos de la empresa **Pugliese**.

Estos se caracterizan por:

- Único extractor eólico con palas matrizadas y procesadas en forma cóncava, lo que permite obtener un 30% de mayor rendimiento de extracción de aire y una vida útil superior a otros extractores.
- Único extractor eólico con soportes exteriores y tiretas interiores que actúan como refuerzo produciendo un centrado perfecto.
- Único extractor eólico cuya unión de los aros se realiza con la más alta tecnología de clinchado para no dañar las propiedades del galvanizado de las chapas.

Características:

Construido en acero y material galvanizado. Montado sobre dos rulemanes blindados, sus piezas matrizadas definen una terminación perfecta y aseguran un mayor rendimiento.

- Produce extracción por efectos del viento, y diferencia de temperatura interior/exterior a costo "cero".
- Se aplica como terminal de conductos de ventilación.
- Acelera el tiraje al exterior y elimina aire viciado, humedad, gases tóxicos, humo, condensación, etc.
- No requiere mantenimiento y dura toda la vida.
- Eficaz ventilación las 24hs.
- Purifica el aire en forma continua las 24 horas.
- No consume electricidad ni tiene costo alguno.
- Totalmente silencioso.

En nuestro proyecto en particular, se dispondrá de ventilación natural. Para ello se instalaran 10 extractores eólicos.

Además se colocarán en la planta 4 ventiladores de extracción forzada.

Renovaciones de aire adoptadas para cálculo, según Manual de Higiene Industrial Fundación MAPFRE Tabla V se considera:

- Fábricas en general: 6 – 10 renovación/hora.

- Sala de Calderas: 20 – 30 renovación/hora.

Según Ley 19.587:

- Actividad Moderada: 1 persona.
- Cubaje del local 15 m^3 x persona.
- Caudal de aire necesario 18 m^3/h x persona.

Se adopta como renovación 20 renovación/hora.

El flujo volumétrico de aire para cada área será calculado de la siguiente manera:

Q = N x V

Q: Flujo volumétrico de aire m^3/h.

N: Nº de renovaciones de aire por hora.

V: Volumen del local m^3

En función de estos parámetros se calcularan los requerimientos de renovación de aire de las áreas antes expuestas.

Área	Volumen (m^3)	Nº de Renovaciones (h^{-1})	Flujo de aire (m^3/h)
Planta en general	12380	8	99040
Oficinas, Cocina y Laboratorio	608	6	3648
Sanitarios y Vestuarios	160	6	960
Sala de Caldera y Taller de Mantenimiento	2700	20	54000

Tabla 11: Flujos y renovaciones de aire de los distintos ambientes.



Imagen N° 8: Extractor eólicos.

Se colocarán 10 extractores eólicos de la firma Pugliese de 16 pulgadas, peso: 10 Kg.

Tratamiento de Efluentes

Marco Legal:

La legislación actual, en su decreto reglamentario de la Ley 6.260 en la provincia de Entre Ríos, establece en su primer artículo:

¨Todos los establecimientos industriales y los que conservan productos perecederos o que se radiquen en el territorio de la Provincia, para su habilitación y funcionamiento deberán dar estricto cumplimiento a las disposiciones sobre: ubicación, construcción instalación y equipamiento que establece la presente Ley, con el objeto de preservar el medio ambiente¨.

En el caso de nuestro Proyecto analizaremos los efluentes producidos en el procesamiento para la obtención de harinas de subproductos avícolas.

Sistema de Tratamiento de Efluentes líquidos:

Se dividen en:

- Grasos.
- No grasos.

- Cloacales.

Los efluentes líquidos grasos son provenientes del proceso operativo de los equipos: escurridor de vísceras, prensa extractora de grasa, purga de agua del tanque de recepción de grasa y del lavado general de la planta. Estos son conducidos a través de cañerías al Sistema de Tratamiento de Efluentes.

Los efluentes no grasos son provenientes del: escurridor de plumas, prensa plumas, secador de anillo, centrifuga decantadora y del sistema de tratamiento de olores provenientes de los digestores.

Los efluentes cloacales, previo tratamiento por una cámara séptica son enviados al Sistema de Tratamiento de Efluentes.

Sistema para Tratamiento de Efluentes Gaseosos: estos se producen en:

- Gases provenientes del proceso de cocimiento y pre-secado de la pluma: durante el proceso de descompresión del digestor (después de la hidrólisis) y durante el pre-secado se generan gases que en su mayoría es vapor de agua.
- Gases provenientes del proceso de cocimiento de vísceras: el tratamiento de los gases provenientes de la cocción de vísceras se realiza en el mismo circuito en el que son tratados los gases resultantes del proceso de plumas.
- Gases provenientes del proceso de secado de harina de plumas.
- Gases provenientes de aspiraciones localizadas dentro de planta: en cada boca de carga de los digestores los gases que se van generando durante la carga del digestor.

Como alternativa de solución a este tipo de Efluentes, se instalaran en nuestro Proyecto dos aerocondensadores.

Residuos Peligrosos:

Respecto a los residuos peligrosos, se debe cumplir con la Ley 8.880 y su decreto reglamentario 603/06, por la cual la Provincia adhiere a la Ley Nacional 24.051 de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos.

En esta planta se generan residuos peligrosos de tres tipos:

- **Y48:** sólidos contaminados con otras categorías de residuos detallados en el Anexo I de la Ley Nacional Nº 24.051. Estos pueden ser: trapos, guantes,

papel, estopa, filtros de aceite o combustibles, baterías, pilas, envases de lubricantes, etc.

- **Y8:** desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados (Anexo I de la Ley Nacional Nº 24.051 de residuos peligrosos).
- **Y9:** mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua, o de hidrocarburo y agua (Anexo I de la Ley Nacional Nº 24.051 de residuos peligrosos).

El tratamiento dado a cada uno de estos residuos peligrosos se procederá de la siguiente manera:

- **Y48:** estos residuos serán colocados en tanques o baldes plásticos y almacenados en un depósito construido para tal fin.

  Envases de lubricantes: estos son lavados correctamente con desengrasante y luego los envases plásticos son inutilizados para desecharlos como residuo no peligroso de la planta. En el caso de los envases metálicos son desechados como chatarra.
- **Y8 e Y9:** el tratamiento de estos residuos se llevara a cabo en tres etapas:

  Primera etapa: se realizará el almacenamiento transitorio en forma separada de los Residuos Peligrosos Líquidos Y8 (aceites residuales) e Y9 (mezclas y emulsiones de desechos de aceite o hidrocarburos y agua) en los sectores generadores. El almacenamiento transitorio se llevará a cabo en tanques de 200 litros de capacidad, los cuales una vez completos serán trasladados hasta el sector de tratamiento correspondiente.

  Segunda etapa: en el sector de tratamiento se transvasará los residuos de los tanques de 200 litros de capacidad utilizados para el transporte al sistema de tratamiento. Una vez en el sistema de tratamiento se dejara en el mismo el tiempo necesario para que se produzca la separación de las distintas fases: lodos y residuo líquido depurado.

  El residuo líquido depurado obtenido será bombeado al sistema de alimentación de combustible de la caldera para su posterior quema.

  Tercera etapa: se retira los lodos del sistema de tratamiento para colocarlos en baldes contenedores, para su posterior almacenamiento en el depósito definitivo.

Deposito definitivo:

Este depósito estará destinado a almacenar los lodos provenientes del tratamiento de los residuos peligrosos Y8 e Y9 como así también residuos Y48.

Se construirá en forma de cuba de hormigón de 4,8 m^3 la cual se ubicará bajo techo y con un cerramiento que permite limitar la manipulación de los residuos peligrosos solo a personal autorizado.

Los lodos serán almacenados en baldes los cuales son estibados sobre un pallets apoyado directamente en el suelo de la cuba.

Los residuos Y48 serán almacenados en forma individual cada tipo, en baldes o tanques plásticos según el volumen de residuo generado apoyándose los baldes sobre pallet y los tanques directamente en el suelo.

La construcción de la cuba, tendrá como objetivo contener el derrame de cualquiera de los residuos que se generen.

Capítulo 8

Instalaciones Eléctricas

Instalaciones Eléctricas

En toda planta el servicio de energía eléctrica es esencial, es por eso que se le dedica un capítulo exclusivo. En el presente capítulo se tratará todo lo relativo a las instalaciones eléctricas de la planta, haciéndose referencia al dimensionamiento de secciones de conductor, tendido de líneas, ubicación de tableros principales y secundarios de distribución de energía, transformadores de tensión, entre otros.

Provisión de Energía

Suministro de energía eléctrica en media tensión con estación transformadora; red interna distribución en media y baja tensión e instalación de iluminación interna.

Distribución de Energía

Se elige para el diseño de nuestra planta la distribución de energía en forma radial, si bien este tipo de distribución requiere mayor longitud de cable, presenta la ventaja de que si existe una falla en una de las secciones, este problema no afectará al resto de las acometidas, evitando así el problema de dejar sin suministro de energía a toda la planta.

El parque abastece energía eléctrica, la cual llega a una subestación transformadora ubicada en el predio de la planta, para ser reducida de 13200 V a 380 V. De esta estación parten en forma subterránea un sistema común trifásico tetrafilar (3 $\times$ 380/220). La energía proveniente de la red es conducida hacia el tablero principal en forma subterránea. Desde el principal a los seccionales y desde estos a los auxiliares mediante bandejas porta cables de chapa amuradas a la pared o sostenidas por ménsula.

Los tableros estarán empotrados en las paredes construidas de ladrillo. Dichos tableros estarán construidos de chapa pintados con pintura especial, con tapa de protección. Los tableros estarán colocados a una altura de 1,50 metros del suelo, de modo que se pueda acceder en forma rápida y cómoda. Todo el sistema se encuentra conectado a tierra mediante una jabalina (hierro-acero) de 4 metros de longitud introducida en el piso.

La planta contará con un Tablero Principal, del cual parten cuatro tableros Seccionales:

- ***Tablero I***: dicho tablero se encarga del suministro de energía para la iluminación exterior del predio.
- ***Tablero II***: este tablero se encarga del suministro de energía para iluminación interior de la planta (sector crudo y cocido), área de almacenamiento de las harinas, sala de despacho, oficinas, sala de reuniones, comedor, sanitarios, laboratorio, sector de caldera y taller de mantenimiento.
- ***Tablero III***: este tablero suministra energía para fuerza motriz de los equipos y de la caldera.

Del **tablero I** parten un tablero auxiliar:

- Tablero I-A: en este se instala la iluminación exterior de la planta y de la garita de entrada.

*Del **tablero II*** parten tres tableros auxiliares:

- Tablero II-A: en este se carga la iluminación del sector crudo, cocido, almacenamiento y despacho.
- Tablero II-B: en este se carga la iluminación sector de oficinas, sala de reuniones, comedor, sanitario, laboratorio y pasillo general.
- Tablero II-C: en este se carga la iluminación sector de la caldera y taller de mantenimiento.

*Del **tablero III*** parten tres tableros auxiliares:

- Tablero III-A: en este se carga la potencia requerida para los equipos: escurridor de plumas, bomba de alimentación de plumas, transporte de tornillo y prensa de plumas.
- Tablero III-B: en este se carga la potencia requerida por los dos digestores de uso en obtención harinas de plumas.
- Tablero III-C: en este se carga la potencia requerida para la rosca del percolador, transportador de tornillos, detector de metales, equipo secador de anillo y cernidor.
- Tablero III-D: en este se carga la potencia del equipo escurridor de vísceras.
- Tablero III-E: en este se carga la potencia requerida por tres digestores de uso en obtención harinas de vísceras.

- Tablero III-F: en este se carga la potencia del percolador, rosca tornillo de salida percolador de vísceras, prensa extractora de grasa, rosca alimentación de molino de martillos, molino de martillo y centrifuga de aceite.
- Tablero IIIG: en este se carga la potencia requerida por la caldera, compresor, ventiladores de extracción de aire y aerocondensadores.

Iluminación

Para llevar a cabo cualquier tipo de tarea, la iluminación es fundamental y dependiendo de los requerimientos variará la cantidad de luz a suministrar.

Para calcular una instalación de alumbrado, un dato muy importante es la cantidad de luz que ha de proporcionarse, existen valores tabulados, que indican los valores luminosos en función de la tarea a desarrollarse. Esa cantidad de luz es un parámetro medido en **Lux**.

La cantidad adecuada de luz no asegura por si sola una buena iluminación. La iluminación de buena calidad puede ser suministrada por diferentes sistemas de alumbrado, que pueden ser:

- Indirecto: del 90 al 100% del rendimiento de la luz, se dirigen hacia el techo en ángulos por encima de la horizontal.
- Semindirecto: del 60 al 90% de la emisión luminosa de la luminaria de dirige hacia el techo en ángulos por encima de la horizontal, el resto hacia abajo.
- General difusa, o Directa indirecta: del 40 al 60% de la luz se dirige hacia abajo en ángulos por debajo de la horizontal.
- Directa: del 90 al 100% del rendimiento de la luz, se dirigen hacia el techo en ángulos por debajo de la horizontal.

La iluminación producida puede clasificarse además con relación a la distribución de luz sobre el área a iluminar, pudiendo ser: general, general localizado o suplementario.

Para el diseño del sistema de iluminación de la planta, se elige un sistema de alumbrado directo con iluminación general.

En cuanto a la elección de la fuente de luz se adopta, las lámparas fluorescentes debido a sus características de gran superficie, bajo brillo y mínimo deslumbramiento. Además en los casos en que la capacidad de los conductores

existentes limita la potencia a instalar, la lámpara fluorescente suele ser a menudo el único medio para resolver los problemas de suministrar niveles más altos de iluminación.

La iluminación producida por cualquier tipo de instalación de alumbrado, disminuye con la reducción gradual de la emisión luminosa debido a su vejez y al uso y con la disminución de eficacia de las luminarias y de la superficie de las instalaciones causada por la acumulación de suciedad. Por esta razón, cada tipo de iluminación tiene un rendimiento η correspondiente, que debe afectar al flujo luminoso (F). Para el caso de luz directa, se consideran $\eta = 0{,}42$.

La tensión con la que se alimenta las lámparas, debe ser la adecuada para su funcionamiento. Toda la iluminación de la planta estará conectada a 220V de tensión.

En el diseño de los sistemas de iluminación se tiene en cuenta una zona de trabajo, llamado plano de trabajo sobre el cual es aplicada la iluminación especifica. En los casos en donde el área de trabajo no está definida, se sobreentiende que la iluminación se mide en un plano horizontal a 75 cm por encima del suelo.

A continuación se indica en una tabla N° 1 los niveles de iluminación (Lux) adaptadas a nuestra planta, en función de las tareas que en ellas se desarrolla:

Salas	Nivel luminoso, E (Lux)
Sector Administrativo	300
Sanitarios	100
Sector de Equipos (crudo, cocido y almacenamiento)	600
Laboratorio	300
Taller	500
Sala de Caldera	300

Tabla N° 1: Niveles luminosos (lux).

Para la iluminación exterior de la planta se contará con lámparas de vapor de Sodio de 400 W. Sus ventajas son: mejor rendimiento luminoso, para igual potencia que las lámparas de vapor de mercurio; elevada vida útil y mayor flujo luminoso. Su

flujo luminoso es de 48000 lúmenes y el consumo del balasto y auxiliares es de 50W**.** Dato extraído del catálogo de las lámparas Philips Ligthting.

Dichas lámparas estarán ubicadas a una altura de unos 7 metros, dispuestas sin columna sobre la pared. Se recomiendo para un tráfico medio, tanto de peatones como de vehículos, una separación entre luminarias de 36 metros para el alumbrado de calles de 15 metro de ancho. En este caso, será suficiente colocar una lámpara de sodio en cada esquina de la planta, más una quinta colocada en el frente.

Para la iluminación de la sala de trabajo en planta, se adoptan tubos fluorescentes rectos dispuestos de a pares, de manera de evitar el efecto estroboscópico. Los tubos adoptados tendrán una potencia eléctrica de 35 W, 3500 lm/lámpara (luz día), marca **Philips**. Estos tubos necesitan de elementos auxiliares, balasto y arrancador, para su puesta en marcha y funcionamiento.

Los cálculos de la potencia por sectores, se basan en las siguientes fórmulas:

$$F = E * S_1$$

$$F_a = \frac{F}{\eta_1}$$

$$N = \frac{F_a}{I_a}$$

$$P = N * P_{lámpara}$$

Donde:

F = flujo luminoso (Lm = Lx*m^2),

E = nivel luminoso (Lx),

S = superficie de sala (m^2),

F_a = flujo que deben entregar las lámparas (Lm),

η = rendimiento de la lámpara (luz directa 0.42 Lm/W),

I_a = flujo luminoso por lámpara (Lm/lámpara)

P = potencia eléctrica total (W)

N = número total de lámparas,

$P_{lámpara}$ = potencia eléctrica individual de cada lámpara.

En las siguientes tablas se muestra el número de lámparas totales para iluminación de cada sala y para su correspondiente tablero:

Tablero I-A

Salas	S (m^2)	E (lux)	F (lm)	η	Fa (Lm)	Ia (Lm/lámp.)	N teorico (Nº lámp)	(Nº lámparas)	P Lamp +bal. (W)	P cons. (W)
Garita entrada	4	300	1200	0,42	2857	3500	0,81	2	50	100
Iluminación Perimetral	-	-	-	-	-	-	-	5	450	2250
Total	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,81**	**7**	**500**	**2325**

Tabla N° 2: Tablero I-A

Tablero II-A

Salas	S (m^2)	E (lux)	F (lm)	η	Fa (Lm)	Ia (Lm/lámp)	N teorico (Nº lamp)	N adoptado (Nº lámp)	P Lamp +bal. (W)	P cons. (W)
Digestores, y demás equipos	60	500	30000	0,42	71429	3500	20,41	22	50	1100
Almacenamiento Producto	18	100	1800	0,42	4285,7	3500	1,22	2	50	100
Despacho de MP	30	300	9000	0,42	21429	3500	6,12	8	50	400
Total	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**27,75**	**32**	**150**	**1600**

Tabla N° 3: Tablero II-A

Tablero II-B

Salas	S (m^2)	E (lux)	F (lm)	η	Fa (Lm)	Ia (Lm/lámp)	N teorico (Nº lámps)	N adoptado (Nº lámps)	P Lamp +bal. (W)	P cons. (W)
Pasillo General	28,5	300	8550	0,42	20357	3500	5,82	6	50	300
Sanitarios	17,5	100	1750	0,42	4166,7	3500	1,19	2	50	100
Comedor	15	300	4500	0,42	10714	3500	3,06	4	50	200
Oficina Gral.	18	300	5400	0,42	12857	3500	3,67	4	50	200
Laboratorio	13,5	1000	13500	0,42	32143	3500	9,18	10	50	500
Total	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**22,92**	**26**	**250**	**1300**

Tabla N° 4: Tablero II-B

Tablero II-C

Salas	S (m^2)	E (lux)	F (lm)	η	Fa (Lm)	Ia (Lm/lámp)	N teorico (Nº lamp)	N adoptado (Nº lámp)	P Lamp +bal. (W)	P cons. (W)
Sala Caldera	25	100	2500	0,42	5952,4	3500	1,70	2	50	100
Taller	24	500	12000	0,42	28571	3500	8,16	10	50	500
Total	-	-	-	-	-	-	**9,86**	**12**	**100**	**600**

Tabla N° 5: Tablero II-C

Consideración: en los cálculos se toma, en todos casos donde se utilicen tubos fluorescentes, él número par mayor al número de tubos obtenidos por las ecuaciones, esto se debe a que se utilizará para la iluminación equipos que contienen dos tubos, con sus correspondientes balastos.

Distribución de tomas corriente:

La instalación eléctrica de la planta contará con la distribución de tomacorriente, considerando que cada tomacorriente monofásico puede entregar un máximo de 10 A y cada tomacorriente trifásico un máximo de 16 A, con una tensión de 220 V y 380 V respectivamente. Para ambos casos un coeficiente de simultaneidad (Ks) de 0,4 y un coeficiente de utilización (Ku) de 0,6:

IA: 3 tomacorrientes monofásicos, y 3 tomacorrientes trifásicos.

IIA: 8 tomacorrientes monofásicos, y 6 tomacorrientes trifásicos.

IIB: 12 tomacorrientes monofásicos, y 5 tomacorrientes trifásicos.

IIC: 3 tomacorrientes monofásicos, y 3 tomacorrientes trifásicos.

De acuerdo a la distribución de tareas y a fines del cálculo, se considera la siguiente distribución:

IA: 3 tomacorrientes monofásicos, y 3 tomacorrientes trifásicos.

IIA: 5 tomacorrientes monofásicos, y 4 tomacorrientes trifásicos.

IIB: 6 tomacorrientes monofásicos, y 4 tomacorrientes trifásicos.

IIC: 4 tomacorrientes monofásicos, y 3 tomacorrientes trifásicos.

Tablero IA

P adicional **IA** monofásico = 0,4 * 0,6 * 220 * 10 * 3 = 1,58 Kw

P adicional **IA** trifásico = 0,4 * 0,6 * √3 * 380 * 16 * 3 = 7,58 Kw

P total **IA** = P iluminación + P adicional IA monofásico + P adicional IA trifásico

P total **IA** = 2,325 + 1,58 + 7,58 = 11,61 Kw

Tablero IIA

P adicional **IIA** monofásico = 0,4 * 0,6 * 220 * 10 * 5 = 2,64 Kw

P adicional **IIA** trifásico = 0,4 * 0,6 * √3 * 380 * 16 * 4 = 10,10 Kw

P total IIA = P iluminación + P adicional IIA monofásico + P adicional IIA trifásico

P total - IIA = 2,6 + 2,64 + 10,10 = 16,69 Kw

Tablero IIB

P adicional **IIB** monofásica = 0,4 * 0,6 * 220 * 10 * 6 = 2,64 Kw

P adicional **IIB** trifásico = 0,4 * 0,6 * √3 * 380 * 16 * 4 = 12,64 Kw

P total **IIB** = P iluminación + P adicional-IIIA monofásico + P adicional-IIIA trif.

P total IIB = 1,3 + 2,64 + 12,64 = 16,58 Kw

Tablero IIC

P adicional **IIC** monofásico = 0,4 * 0,6 * 220 * 10 * 4 = 2,64 Kw

P adicional **IIC** trif. = 0,4 * 0,6 * √3 * 380 * 16 * 3 = 12,64 Kw

P total **IIC** = P iluminación + P adicional-IIIA monof. + P adicional-IIIA trif.

P total **IIC** = 6 + 2,64 + 12,64 = 21,28 Kw

Esquema de la instalación:

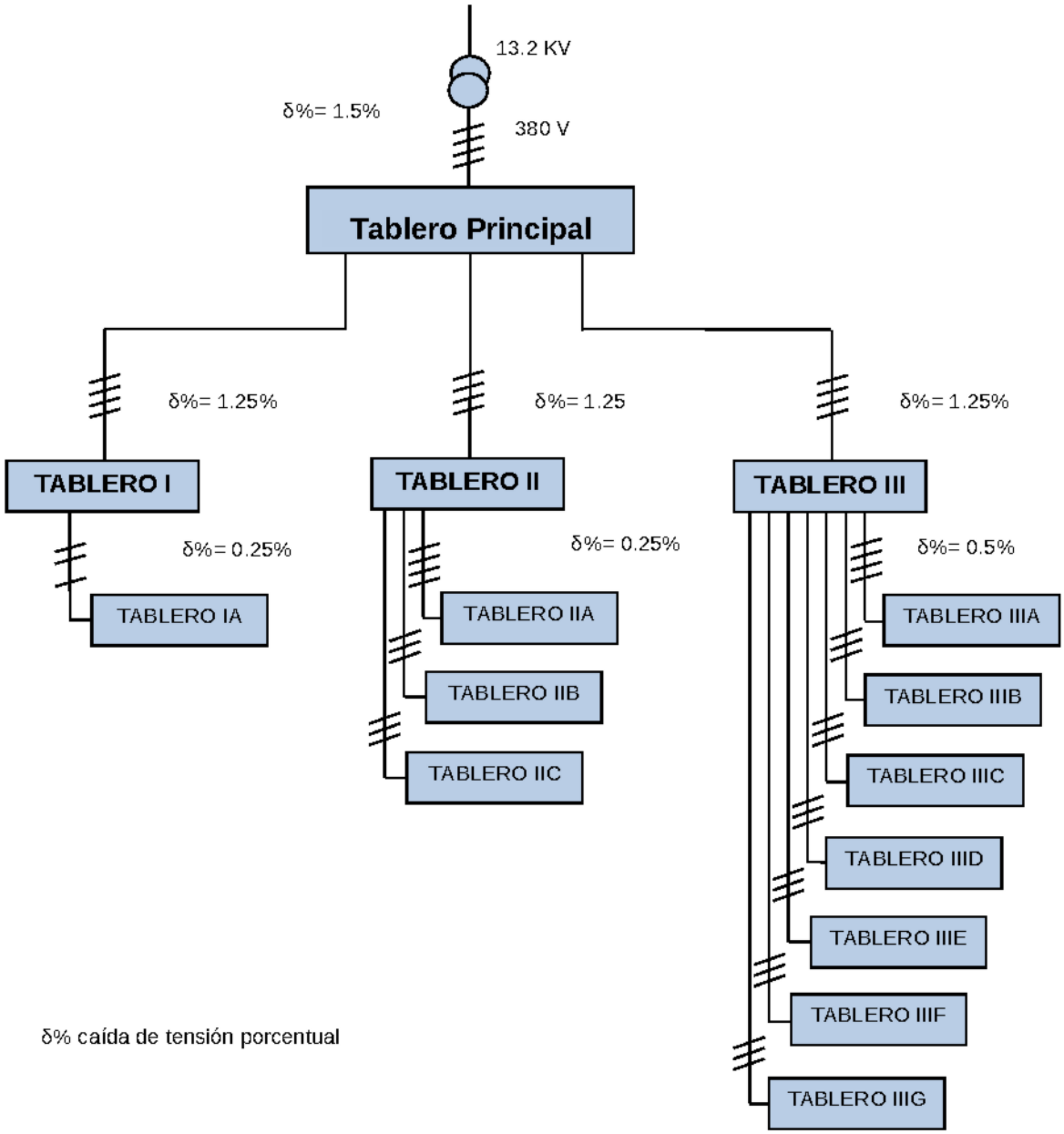


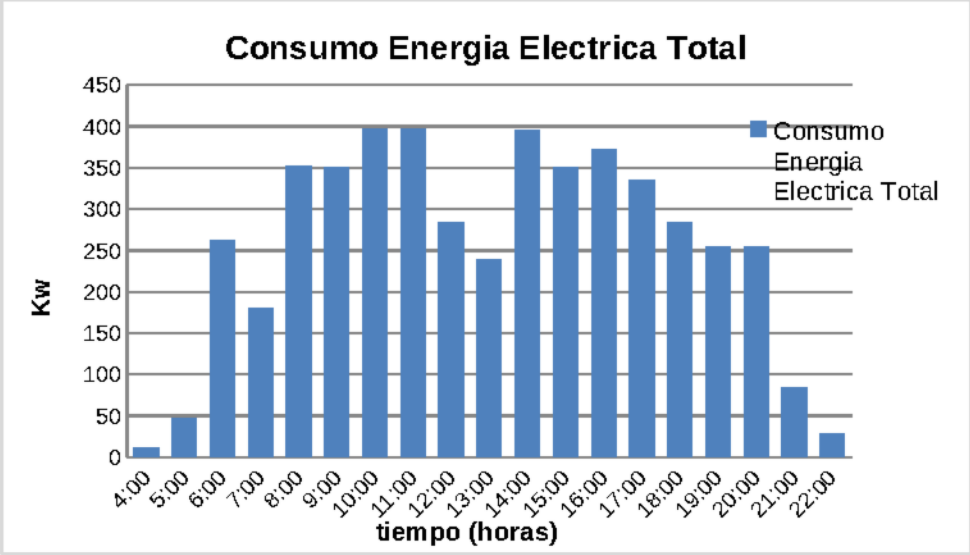
Diagrama N° 1: Esquema general de instalación eléctrica de la Planta.

Cuadro de Motores:

Motor N°	Equipo	Pot. (CV)	Arranque	Tablero auxiliar	Tablero seccional
1	Escurridor de plumas	1	YΔ	IIIA	III
2	Tornillo Escurridor de plumas	4	YΔ	IIIA	
3	Prensa plumas	75	YΔ	IIIA	
4	Rosca de transporte alimentación a digestores	5	Directo	IIIA	
5	Digestor de plumas	40	YΔ	IIIB	III
6	Digestor de plumas	40	YΔ	IIIB	
7	Percolador de plumas	1,5	YΔ	IIIB	
8	Secador de Anillo	40	YΔ	IIIC	
9	Motoreductor Secador de Anillo	0,5	Directo	IIIC	
10	Cinta detectora de metales	0,75	Directo	IIIC	
11	Escurridor de vísceras	1	Directo	IIID	
12	Tornillo Transporte Escurridor de vísceras	4	YΔ	IIID	
13	Digestor de vísceras	40	YΔ	IIIE	
14	Digestor de vísceras	40	YΔ	IIIE	
15	Digestor de vísceras	40	YΔ	IIIE	
16	Percolador de vísceras	1,5	YΔ	IIIE	III
17	Rosca de salida percolador vísceras	1	Directo	IIIF	
18	Prensa extractora de grasa	30	YΔ	IIF	
19	Molino de martillos	15	YΔ	IIIF	
20	Cinta detectora de metales	0,75	Directo	IIIF	
21	Centrifuga de aceite	15	YΔ	IIF	
22	Cernidor	0,25	YΔ	IIIG	
23	Bomba alimentación Caldera	5	Directo	IIIG	
24	Ventilador Caldera	2	Directo	IIIG	
25	Compresor	0,50	Directo	IIIG	
26	Bomba Centrifuga	3	Directo	IIIG	III
27	Aerocondensador	20	Directo	IIIG	

Tabla N° 6: Cuadro de Motores.

Diagramas de consumo de Energía Eléctrica:



Grafica N° 1: Consumo de energía en (Kw) de la Planta.

Calculo de la sección de las diferentes acometidas:

Tablero III: este tablero seccional provee energía eléctrica a los tableros de servicio: IIIA, IIIB, IIIC; IIID, IIE, IIIF, IIIG; donde están acopladas las cargas a los motores.

Las fórmulas utilizadas en todos los cálculos de dimensionamiento de acometidas para equipos que demanden fuerza electromotriz (f.e.m.) serán:

$$Pe = \frac{Pm \times 746}{\eta}$$

Pe = potencia eléctrica (W)

Pm = potencia mecánica (Hp)

746 = factor de conversión 1 Hp = 746 W

η = rendimiento del motor. Se adopta 85 % para todos los motores.

Para determinar la sección del conductor que alimenta cada equipo se utilizará la siguiente fórmula:

$$Pe' = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos\phi$$

$$I = \frac{P_{e'}}{\sqrt{3} \times V \times \cos\phi}$$

- El valor de cos φ, está establecido por ente proveedor de energía eléctrica que debe ser de 0,95.

- Se considerará un factor de seguridad del 25 %, que se adiciona a la potencia eléctrica calculada en la fórmula anterior (Pe').
- Se propone que la caída de tensión (δ%) en la acometida que une este motor y el tablero seccional no deberá superar el 1 %.
- Del catálogo de Pirelli, para cables de potencia, se adoptan conductores tetrapolares de Cu (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro).

Una vez adoptado el conductor, se verifica la caída de tensión en base a la siguiente fórmula:

$$\Delta V = \frac{Pe'\,(W) * \ell\,(m)}{s\,(mm^2) * \sigma\left(\frac{m}{\Omega * mm^2}\right) * V\,(Volt)}$$

Para las restantes acometidas entre los tableros, se procede de la misma manera, con la diferencia de que para los tableros de iluminación, no se considera el sobredimensionamiento del 25 %.

Acometidas a tableros auxiliares de iluminación y fuerza motriz:

Acometida	Pm (HP)	Pe (Kw)	Pé (Kw)	L (m)	I (A)	Iadm (A)	S (mm^2)	ΔV (V)	δ%	δ% Propuesta
I-IA	-	-	11,61	6	18,5	21	2,5	1,26	0,33	0,25
II-IIA	-	-	16,69	6,5	26,7	28	4	0,18	0,04	0,5
II-IIB	-	-	16,58	7	26,5	28	4	1,31	0,34	0,5
II-IIC	-	-	21,28	8	34	37	6	1,28	0,33	0,5
III-IIIA	85	74,6	93,25	10,5	149,13	160	70/35	0,63	0,16	1
III-IIIB	80	70,21	87,76	11	140,3	160	70/35	0,62	0,16	1
III-IIIC	41,25	36,2	45,25	11,5	72,3	86	25/16	0,94	0,24	1
III-IIID	6	5,2	6,5	14	10,4	15	1,5	2,75	0,72	1
III-IIIE	121,5	106,64	133,3	10	213,2	227	120/70	0,5	0,14	1
III-IIIF	61,5	63,5	79,3	7,5	126,8	28	50/25	0,53	0,13	1
III-IIIG	30,75	27	33,75	8	53,8	64	16	0,76	0,2	1

Tabla N° 7: Acometidas a Tablero Auxiliares.

Del catálogo de Pirelli se adoptan conductores tetrapolares (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro), un cable de cuatro conductores de sección nominal y valor de corriente admisible indicado en la tabla.

Acometidas del Tablero Principal a Tableros Seccionales:

Acometida	Pé (Kw)	L (m)	I (A)	Iadm (A)	S (mm^2)	ΔV (V)	δ %	δ % Propuesta
TP-I	14,51	18	23,2	28	4	2,96	0,77	1,25
TP-II	71,24	15	113,9	128	50/25	0,96	0,25	1,25
TP-III	479,11	17	766,25	820	400/200	0,92	0,24	1,25

Tabla N°8: Acometidas del Tablero Principal a Tableros Seccionales.

Del catálogo de Pirelli se adoptan conductores tetrapolares (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro), un cable de cuatro conductores de sección nominal y valores de corriente admisible indicados en la tabla.

Acometida al tablero principal:

Acometida	Pé (Kw)	L (m)	I (A)	Iadm (A)	S (mm^2)	ΔV (V)	δ %	δ % Propuesta
T-P	**564,86**	**25**	**904**	**960**	**500/250**	1,28	**0,34**	1,5

Tabla N° 9: Acometida al Tablero Principal.

Catalogo PIRELLI. Cables de potencia.

Cables con conductores de Cu

Sección nominal	Diámetro del conductor	Intensidad de corriente admisible en servicio continuo, en aire en reposo.	Intensidad de corriente admisible en servicio continuo enterrado a 70 cm.	Resistencia máxima a 70ºC y 50 Hz.	Reactancia a 50 Hz.
mm²	**Mm**	**Ampere**	**Ampere**	**ohm/km**	**ohm/Km**
Tripolares (alma de color marrón, negro y rojo)					
1,5	1,5	15	25	15,9	0,108
2,5	2	21	35	9,55	0,0995
4	2,5	28	44	5,92	0,0991
6	3	37	56	3,95	0,0901
10	3,9	50	77	2,29	0,086
16	5	64	94	1,45	0,0813
25	6	86	120	0,873	0,0803
35	7	107	144	0,628	0,0779
50	8,1	128	176	0,464	0,0777
70	10,9	160	214	0,321	0,0736
95	12,7	196	254	0,232	0,0733
120	14,2	227	289	0,184	0,0729
150	15,9	261	325	0,15	0,072
185	17,7	300	368	0,121	0,072
240	20,1	358	428	0,0911	0,0716
300	22,5	418	486	0,073	0,0714
Tetrapolares (almas de color marrón, negro, rojo y azul claro)					
1,5	1,5	15	25	15,9	0,108
2,5	2	21	35	9,55	0,0995
4	2,5	28	44	5,92	0,0991
6	3	37	56	3,95	0,0901
10	3,9	50	72	2,29	0,086
16	5	64	94	1,45	0,0813
25/16	6,0/4,8	86	120	0,873	0,0803
35/16	7,0/4,8	107	144	0,628	0,0779
50/25	8,1/6,0	128	176	0,464	0,0777
70/35	10,9/7,2	160	214	0,321	0,0736
95/50	12,7/9,2	196	234	0,232	0,0733

120/70	14,2/10,9	227	289	0,184	0,0729
150/70	15,9/10,9	261	325	0,15	0,072
185/95	17,7/12,7	300	368	0,121	0,072
240/120	20,1/14,2	358	428	0,0911	0,0716
300/150	22,5/15,9	418	486	0,073	0,0714
400/200	35	820	-	0.0599	0.0708
500/250	39	960	-	0.0466	0.0702

Tabla N° 10: Dimensiones de cables Catalogo PIRELLI.

Calculo de la Capacidad del Transformador

A la planta llega una línea de media tensión de 13,2 KV y los equipos de la planta utilizan 380 V, es por esta razón que se necesita un transformador que reduzca la tensión de 13200 V a 380 V. La relación de transformación del transformador deberá ser de:

R = 13200V/380V

R = 34,74

La capacidad de un transformador se define por la potencia aparente, S (KVA), mediante la siguiente expresión:

$S=\sqrt{3} * V * I$

Teniendo en cuenta nuestros cálculos, la Potencia Aparente es:

$S = \sqrt{3} * 380 * 564,86$

$S = 371779 \cong 372$ KVA

Se construyen con o sin tanque de expansión. En este último caso, los de tipo hermético, pueden ser con o sin cámara de aire/nitrógeno.

Características del Transformador a seleccionar:

Todos los transformadores se proveen con un conmutador sin tensión accionable externamente, en un todo de acuerdo a las Normas IRAM 2250. A pedido pueden proveerse con otros rangos de conmutación.

Cuba:

Se construye en chapa de acero laminada en frío doble decapada.

Su forma aletada (hasta 1250 kVA) permite la construcción de transformadores compactos. Líderes desde siempre en la construcción de cubas aletadas, nuestra experiencia nos ha permitido desarrollar transformadores herméticos de llenado integral, absorbiendo la propia deformación elástica de la cuba, las variaciones del volumen de aceite por un aumento de temperatura, permitiendo además la realización de vacío pleno y tratamientos de aceite in situ y sin desconexión de la red.

La terminación interior se realiza con una base de fondo antióxido color blanco no contaminante del aceite refrigerante, ni atacable por el mismo. La terminación exterior STANDARD es en base a un esquema de pintura con antióxido al cromato de zinc y acabado final con esmalte acrílico color gris claro (IRAM DEF D 1054 09-1-020), apto para intemperie, Sobre pedido y para zonas de condiciones ambientales muy rigurosas pueden proveerse otros esquemas de pintura

Accesorios:

Nuestros transformadores pueden proveerse con Termómetros, Relé Buchholz, Nivel Magnético de Aceite, Válvula de Sobrepresión, Protección por Corriente de Cuba, Bornes Bandera y otros accesorios, según pedido expreso del cliente.

Especificaciones:

- Frecuencia: 50 Hz estándar, 60 Hz opcional.
- Alta tensiones: desde 6000 hasta 36000 V.
- Bajas tensiones: hasta 3600 V.
- Grupo de Conexión: Dy, Yz, Yy, Dd, Yd.
- Impedancia: 4-7%
- Regulación de tensión: +- 2 x 2,5%; +-2 x 5%; otros a pedido del cliente.

Normas IRAM 2250

Transformadores de Distribución
Relación 13.200 ±2 x 2,5%/400-231 V/V

Potencia (kVA)	Pérdidas (W)		Ucc (%)	Dimensiones (mm)				Masa (kg)
	Po	Pcc		Largo	Ancho	Alto	Trocha	
25	160	600	4,00	1250	750	1250	600	410
40	200	900	4,00	1300	750	1300	600	490
63	270	1350	4,00	1300	750	1300	600	540
80	315	1500	4,00	1450	750	1300	600	620
100	350	1750	4,00	1450	750	1350	600	660
125	420	2100	4,00	1500	750	1350	600	700
160	500	2500	4,00	1600	750	1450	600	840
200	600	3000	4,00	1650	850	1450	600	890
250	700	3500	4,00	1650	900	1450	700	1040
315	850	4250	4,00	1650	900	1500	700	1220
400	1000	5000	4,00	1700	950	1700	700	1490
500	1200	6000	4,00	1700	1050	1700	700	1760
630	1450	7250	4,00	1700	1050	1900	800	1960
800	1750	8750	5,00	1950	1050	2025	800	2390
1000	2000	10500	5,00	2100	1100	2050	800	3080
1250	2300	13800	5,00	2200	1250	2150	1000	3540
1600	2700	17000	6,00	2400	2200	2100	1000	4130
2000	3000	21500	6,00	2500	2550	2200	1000	5060
2500	3300	24800	6,00	2700	2500	2300	1200	6110
3000	3750	27000	6,00	2800	2600	2700	1200	6900

Tabla N° 11: Características Técnicas Transformadores.



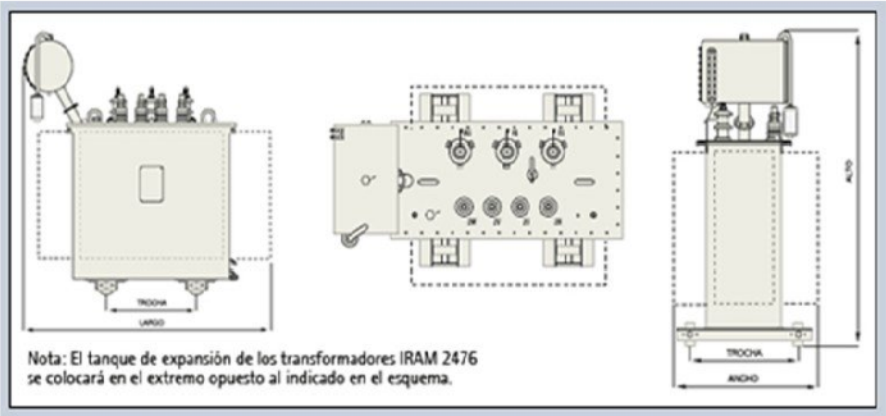


Imagen N° 1: Transformadores Tadeo Czerweny S.A.

En nuestro Proyecto, en base al valor de la potencia aparente calculado; S = 372 KVA, se adopta un Transformador marca **Tadeo Czerweny S.A.** de 400 KVA.

Corrección del factor de Potencia

Las Empresas de Energía exigen a sus clientes, ya sea que tengan medición de energía reactiva o no, que el factor de potencia sea igual o superior a 0,95, pues si este está por debajo de este valor se les aplicará un recargo sobre el monto de energía activa de la factura de suministro; es por esta razón que se hace necesario recurrir a un Banco de Capacitares para llevar el valor del factor de potencia de la instalación, al valor exigido.

Circuitos monofásicos	***Circuitos trifásicos***
P = V x I x cos φ	$P=\sqrt{3}\times V\times I\times \mathrm{Cos}\ \phi$
Q = V x I x sen φ	$P=\sqrt{3}\times V\times I\times \mathrm{sen}\ \phi$
S = V x I	$S=\sqrt{3}\times V\times I$

Diagrama N° 2: Géneros de Potencia.

Para determinar la potencia reactiva que deberá tener el capacitor, para poder corregir el factor de potencia, partimos del triángulo de potencia, en el cual se relacionan los tres tipos de potencia mencionados anteriormente como se muestra en la siguiente figura:

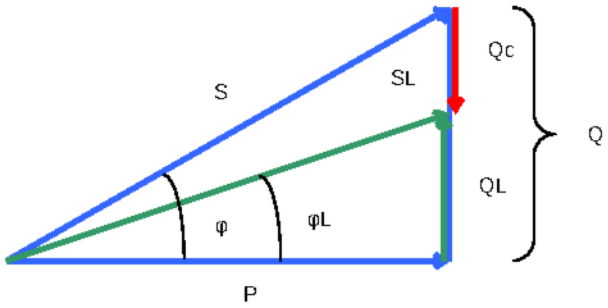


Diagrama N° 3: Triangulo de Potencia.

Dónde:

P: potencia activa (Kw)

Q: potencia reactiva (KVAR)

S: potencia aparente (KVA)

cos φ: factor de potencia sin corregir

Q_C: potencia reactiva suministrada por el condensador

Q_L: potencia reactiva corregida

S_C: potencia aparente corregida

cos φc: factor de potencia corregido

En esta figura se observa que para una misma potencia activa que utilicemos, tendremos que la corriente I y la potencia aparente S son mínimas cuando el ángulo φ = 0, o dicho de otra forma cuando cos φ = 1.

A partir del triángulo de potencias se puede deducir la fórmula para calcular la capacitancia del capacitor, la cual es la siguiente:

$$C=\frac{\left(P\times tg\,\phi-P\times tg\,\phi_L\right)}{3\times V^2\times 2\times\pi\times f}\left[\frac{A\times seg}{V\times ciclos}\right]\equiv[Faradios]$$

$$C=\frac{P*\left(tg\,\phi-tg\,\phi_L\right)}{3*V^2*2*\pi*f}$$

I_L = Intensidad de la corriente (A)

f = Frecuencia de la corriente $50^{ciclos/segundo}$

V = Tensión de la línea (380 V)

C = Capacidad del condensador (Faradios)

Para este proyecto se prevé la corrección del factor de potencia en los tableros seccionales I y III, y en el caso particular del tablero seccional II, se instalará un Banco de Capacitares en paralelo para cada tablero auxiliar.

Los bancos capacitivos de corrección del factor de potencia, están constituidos por tres capacitares conectados en configuración triangulo.

Para calcular la capacidad del capacitor a instalar es necesario conocer el factor de potencia de cada carga:

- *Tubos fluorescentes*: se considera que el factor de potencia del conjunto, tubos fluorescentes y balasto es de 0,50 (dato de catálogo Philips Lighting).
- *Lámparas de vapor de sodio*: se considera que el factor de potencia de los balastos de los equipos de las lámparas es de 0,40, (dato de catálogo Philips Lighting).
- *Toma corriente*: el factor de potencia de los toma corrientes se considera igual a uno.
- *Motores*: los motores tienen bajos factores de potencia, un valor estimado de 0,85.

Calculo Banco Capacitivo- Tablero Seccional I

El tablero seccional alimenta las siguientes cargas:

Carga	Factor de potencia	Potencia total (W)
Lámparas de vapor de sodio	0,4	2350
Tomacorriente monofásico	1	1580
Toma corriente trifásico	1	7580

Tabla N° 12: Tablero Seccional I.

A continuación se calcula el factor de potencia resultante a partir de la suma del aporte de cada una de las cargas:

Lámparas de vapor de sodio:

Si cos φ = 0,4 φ = 66,42°

tg φ = 2,29

Como $tg\phi = \frac{Q}{P} \Rightarrow Q = P * tg\phi$

Q = 2350 * 2,29

Q = 5381,5 VAR

Tomas corrientes:

Si cos φ; φ = 0°

tg φ = 0

Como $tg\phi = \frac{Q}{P} \Rightarrow Q = P * tg\phi$

Tomacorriente monofásico: Q = 1580 * 0 = 0

Tomacorriente trifásico: Q = 7580 * 0 = 0

Q = 0 VAR

Los tomas corrientes sólo aportan Potencia activa.

Luego:

Σ Q = 5381,5 VAR

Σ P = 1580 W + 7850 W = 9430

tg φ = 0,57; φ = 29,68°

Como el factor de potencia exigido es 0,95

cos φ = 0,95 ➡ tg φ = 0,33

$$C = \frac{P * \left(tg\phi - tg\phi_L\right)}{3 * V^2 * 2 * \pi * f}$$

C = 9430 *(0,57 – 0,33) / 3* 380^2 *3,14 *50

C = 33 μF

Como $Q_c = 3 * V^2 * 2 * \pi * f * C$

Qc = 4,5 KVAR

Calculo del Banco Capacitivo-Tablero Auxiliar II

El tablero seccional alimenta las siguientes cargas:

Carga	Factor de potencia	Potencia total (W)
Tubos fluorescentes	0,50	3800
Toma corriente	1	12440

Tabla N° 13: Tablero Auxiliar II.

Tubos fluorescentes de 35 Watt:

Si cos φ = 0,5 ➡ φ = 60°

tg φ = 1,73

Como Q = P * tg φ

Q = 3800 * 1,73

Q = 6574 VAR

Tomas corrientes:

P = 12440 w

Luego:

Σ Q = 6574 VAR

Σ P = 12440 W

tg φ = ∑Q / ∑P = 0,52

φ = 27,47

Como el factor de potencia exigido es 0,95

Cos φ ➡ tg φ = 0,33

$$C=\frac{P*\left(tg\,\phi-tg\,\phi_L\right)}{3*V^2*2*\pi*f}$$

C = 12440 * (0,88 – 0,33) / 3 * 380^2 * 2 *3,14 * 50

C = 50,2 μF

Como $Q_c=3*V^2*2*\pi*f*C$

Qc = 6,8 KVAR

Calculo del Banco Capacitivo-Tableros Auxiliares IIIA, IIIB, IIIC, IIID, IIIF y IIIG

El tablero seccional alimenta las siguientes cargas:

Carga	Factor de potencia	Potencia total (W)
Motores	0,85	479110

Tabla N° 14: Tablero Auxiliar IIIA, IIIB, IIIC, IIID, IIIF y IIIG.

A continuación se calcula el factor de potencia resultante a partir de la suma del aporte de cada una de las cargas:

Motores:

Si cosφ = 0,85 ⟹ φ = 31,79°

tg φ = 0,62

Como $tg\phi = \frac{Q}{P} \Rightarrow Q = P * tg\phi$

Q = 479110 * 0,62 = 297048,2 VAR

Como el factor de potencia exigido es 0,95

cos φ = 0,95 ⟹ tg φ = 0,33

$$C = \frac{P*\left(tg\phi - tg\phi_L\right)}{3*V^2*2*\pi*f}$$

C = 297048,2 * (0,62 – 0,33) / 3 * 380^2 * 2 * 3,14 * 50

C = 633 μF

Como Q_c = 3 * V^2 * 2 * π * f * C

Qc = 86,1 KVAR

Resumen Bancos de Capacitores

En la siguiente tabla se indican las Potencias Reactivas necesaria a adoptar con cada Banco de Capacitares, para los distintos tableros:

Tablero	Qc (KVAR)
I	4,5
II	6,8
III	86,1

Tabal N° 15: Resumen de Banco de Capacitores.

Capítulo 9

Obras Civiles

Introducción

El presente capitulo hará referencia a todo lo relativo a las Obras Civiles y demás aspectos correspondientes a la instalación de la Planta Industrial.

La necesidad de espacio requiere, entre otros factores, considerar las posibilidades de crecimiento de la empresa en cuanto a maquinarias, equipos, mobiliarios y procesos asociados a diferentes volúmenes de producción.

El tamaño de la planta deberá facilitar el futuro crecimiento de la producción y posibilitar una adecuada ubicación de las maquinarias, de modo que permita el flujo eficiente de la materia prima desde su depósito hasta la línea de producción, y el traslado de los productos terminados al área de almacén y a los medios de transporte para su distribución.

Algunos puntos dignos de tomarse en cuenta para definir el diseño y tamaño de la planta son:

- Maquinarias y equipos.
- Proceso y volumen de producción.
- Equipos para manipulación de materiales.
- Salidas y accesos.
- Pasillos y áreas de circulación.
- Facilidades para almacenar.
- Ventilación.
- Protección contra incendios, ruidos y vibraciones.
- Facilidades para el personal de ingreso y egreso a la nave industrial.

El común denominador en la determinación del tamaño de una planta pequeña, es la flexibilidad y adaptabilidad en el diseño inicial, de manera que pueda hacerse frente a las condiciones fluctuantes del mercado y de los procesos de producción.

Un factor importante para definir el tamaño de la planta es el relativo a la inversión inicial prevista, que se revisa más adelante.

El Código Alimentario Argentino, en su capítulo 2 indica las Normas que deben cumplirse en establecimientos productores de alimentos. Además este Proyecto está basado en el decreto 4.238 Capitulo XX del SENASA, que establecen condiciones para la instalación de Planta de Faena de aves y Subproductos.

Distribución al interior de la instalación

Los factores a considerar en el momento de elaborar el diseño para la distribución de planta son los siguientes:

Determinar el volumen de producción: el primer paso en el diseño de una distribución de planta es el conocimiento de su giro y monto de productividad. Una distribución de planta no es efímera y alterarla o ampliarla resulta costoso, en especial si la modificación no ha sido prevista en el diseño inicial.

De acuerdo con el volumen de producción, se debe seleccionar el tipo de maquinarias, el tamaño del almacén de materias primas, el área de producción, de producto terminado y el área administrativa, entre otras. Por esta razón es conveniente precisar el número de unidades que se van a producir y la técnica que se empleará.

Movimientos de materiales: en todas las industrias es muy importante el movimiento de los materiales, partiendo del hecho de que las materias primas están en constante movimiento, es fundamental que se localicen cerca de las zonas de trabajo en donde se ubican las maquinarias, así como de los almacenes, para evitar desperdicios, movimientos excesivos o que los productos terminados se dañen al momento de ser transportados.

Por esta razón se recomienda utilizar, como esquema para la distribución de instalaciones, el flujo de operaciones orientado a expresar gráficamente todo el proceso de producción, desde la recepción de las materias primas hasta la distribución de los productos terminados, pasando obviamente por el proceso de fabricación.

Distribución de la planta: además de la localización, diseño y construcción de la planta es importante estudiar con detenimiento el problema de la distribución interna de la misma, para lograr una disposición ordenada y bien planeada de las maquinarias y de los equipos, acorde con los desplazamientos lógicos de las materias primas y de los productos terminados.

Una acertada distribución de la planta se traduce en costos más reducidos; caso contrario, resulta imposible obtener un rendimiento razonable sobre la inversión, a causa de los desperdicios generados.

Las mejoras en la distribución se pueden introducir con sólo analizar las operaciones, conforme a algunos de los siguientes aspectos:

- Los materiales no deben tener demasiados desplazamientos para someterse a los diversos procesos; sino más bien un orden lógico, de acuerdo con la secuencia de operaciones por las que han de pasar.
- Las máquinas deberán mantener una separación adecuada entre sí para no obstaculizarse y evitar accidentes.
- Los depósitos de herramientas y suministros deberán estar localizados convenientemente para ahorrar recorrido de materiales.
- Los equipos e instalaciones auxiliares se instalarán de manera que se facilite su reparación y mantenimiento.
- Las áreas de trabajo deberán contar con una adecuada iluminación.
- Las instalaciones de filtros sanitarios, y expendedores de agua deberán colocarse convenientemente en lugares adecuados.
- Los colores utilizados en la planta deberán dar un descanso a la vista del trabajador.

De acuerdo con las actividades de cualquier fábrica, se recomienda establecer las áreas que necesitan mayor espacio según las funciones a desarrollar,

Teniendo en cuenta los factores antes puesto a continuación se detallara el diseño edilicio y dimensiones de nuestro proyecto.

Edificio Administrativo

Este contará con un pasillo general 1 y 2 desde el cual se puede tener acceso a las siguientes áreas en Planta baja: Administración y Comercialización, Recursos Humanos, Gerencia, Calidad, Laboratorio, Vestuarios, Sala de Primeros Auxilios, Cocina y Sanitarios.

Además se cuenta con una planta alta, por medio de una escalera exterior, ingresando a un pasillo 3 se accede a Sala de Reuniones, Comedor y Oficina de personal de ordenanza.

En estas áreas descriptas, el cielorraso estará suspendido de la estructura del techo y será de durlock.

La construcción del techo sobre este edificio es de chapa trapezoidal con pendiente, para facilitar el desagote de aguas pluviales mediante canaletas.

La construcción de los pasillos, será de cerámica. Las paredes serán de ladrillo común con revoque grueso y fino (según reglamentación).

Pasillo 1:

- Largo: 12,47 m
- Ancho: 3 m
- Alto: 3,10 m
- Superficie: 37,41 m^2

Pasillo 2:

- Largo: 17,25 m
- Ancho: 3 m
- Alto: 3,75 m
- Superficie: 51,75 m^2

Pasillo 3:

- Largo: 14,35 m
- Ancho: 3 m
- Alto: 3,75 m
- Superficie: 43,05 m^2

Oficina de Producción: el piso será de cerámica. Las paredes serán de ladrillo común con revoque grueso y fino.

- Largo: 5,7 m
- Ancho: 4,97 m
- Alto: 3,75 m
- Superficie: 28,32 m^2

Oficina de Administración y Comercialización: el piso será de cerámica. Las paredes serán de ladrillo común con revoque grueso y fino.

- Largo: 5,7 m
- Ancho: 4,97 m
- Alto: 3,75 m

- Superficie: 28,32 m^2

Oficina de Recursos Humanos: el piso será de cerámica. Las paredes serán de ladrillo común con revoque grueso y fino.

- Largo: 5,7 m
- Ancho: 4,97 m
- Alto: 3,75 m
- Superficie: 28,32 m^2

Sala de Primeros Auxilios: el piso de cerámica. Las paredes serán de ladrillo común con revoque grueso y fino.

- Largo: 5,7 m
- Ancho: 4,97 m
- Alto: 3,75 m
- Superficie:28,32 m^2

Oficina de Calidad: el piso será de cerámica. Las paredes serán de ladrillo común con revoque grueso y fino.

- Largo: 5,7 m
- Ancho: 4,97 m
- Alto: 3,75 m
- Superficie: 28,32 m^2

Laboratorio: las paredes estarán cubiertas por azulejos hasta una altura de 2 metros y luego estarán pintadas con pintura impermeable hasta el cielo raso.

Sobre las paredes se colocarán las respectivas mesadas con los servicios correspondientes de agua, gas y electricidad.

- Largo: 5,7 m
- Ancho: 4,97 m
- Alto: 3,75 m
- Superficie: 28,32 m^2

Cocina: el piso será de cerámica con leve pendiente hacia las rejillas de desagüe.

Las paredes estarán azulejadas hasta una altura de 2 metros y pintadas hasta el cielo raso. Sobre una de las paredes se colocara una bajo mesada con su respectiva instalación de agua y gas.

- Largo: 4,56 m
- Ancho: 4,83 m
- Alto: 3,75m
- Superficie: 22 m^2

Sanitarios: el piso será construido de cerámica y con una pendiente del 2 % hacia las rejillas de desagüe.

- Largo: 2,2 m
- Ancho: 5,13 m
- Alto: 3,75 m
- Superficie: 11,28 m^2

Vestuarios: el piso será construido de cerámica y con una pendiente del 2 % hacia las rejillas de desagüe.

Las paredes estarán con revestimiento vertical hasta la altura de 2 metros y luego pintadas hasta el cielo raso con pintura impermeable.

Vestuario 1:

- Largo: 3,35 m
- Ancho: 4,97 m
- Alto: 3,75 m
- Superficie: 16,64 m^2

Vestuario 2:

- Largo: 5,8 m
- Ancho: 4,97 m
- Alto: 3,75 m
- Superficie: 28,82c m^2

Estas salas estarán separadas del sector de trabajo, por un pasillo de circulación general que comunicará a otros sectores.

Nave Industrial

La nave principal del edificio será de 34,02 metros de largo por 45 metros de ancho con una altura desde la parte más baja del techo de 6,5 metros.

Vías de acceso y de tránsito interno: las vías de acceso de los vehículos y las vías de transito interno estarán nivelados adecuadamente, con pendiente para facilitar el drenaje hacia los canales de evacuación. Contará con una vía de acceso de entrada y salida para camiones con materia prima; otra para vehículos y camiones con producto terminado e insumos. Una tercera vía de ingreso por la fachada principal, para el personal en general.

Los accesos para camiones en las maniobras de descarga sobre las tolvas de almacenamiento del sector de recepción de materia prima, tendrán una pendiente de 0,5%.

En la zona de carga de producto terminado se encuentra un playón que consiste en una platea de hormigón armado de 25 cm de espesor con doble malla electrosoldada de 50 x 150 mm, sobre una base de brosa compactada (según indicaciones vial), de modo de otorgarle la máxima resistencia al tránsito vehicular y de montacargas.

Las zonas de tránsito restantes, consisten simplemente en una base de brosa compactada sobre la cual se coloca un enripiado.

A fin de llevar un control del ingreso vehicular, en el acceso de camiones y otros vehículos, se ubicará una garita con una persona de seguridad que delimitará con el exterior del predio.

Paredes: las paredes exterior e interior de la planta estarán construidas de ladrillo cerámico de 18 x 18 x 33 cm. Los desagües de líquidos industriales se encontrarán dentro de la estructura edilicia.

Pisos: los pisos serán de hormigón armado endurecido, con terminación superficial anti-deslizante, en toda la superficie de planta. Serán resistentes a la carga a soportar, al tránsito, a los cambios de temperatura y a los productos de limpieza en donde se colocaran los equipos. Las uniones o juntas de los pisos serán debidamente selladas, a fin de evitar la acumulación de suciedad.

Los pisos contarán con una pendiente de 1,5 - 2 % de manera de asegurar un buen drenaje hacia las rejillas colectoras de los desagües industriales.

Techos: los techos estarán construidos de chapa galvanizada, recubierto interiormente con aislante térmico ignífugo de 50 mm (con aluminio reforzado tensado), de manera de evitar la condensación en su superficie y otorgar a la vez cierta aislación térmica. El techo tendrá una estructura de dos agua sobre el sector nave principal, de chapa recta con pendiente, para facilitar el desagote de aguas pluviales. Contará con una altura de 10 metros en su parte más alta del edificio.

Puertas y demás aberturas: los marcos y puertas estarán construidos de materiales que proporcionen superficies lisas, impermeables, sin bordes y fácil de limpiar.

Los tres tipos de puertas empleados serán de tipo vaivén de dos hojas, de una hoja y de desplazamiento horizontal. En cada uno de los sectores de la Planta, exceptuando el sector almacén de harinas, se colocarán ventiluces con sus respectivas mallas de protección contra insectos. Estos aseguraran una adecuada iluminación natural hacia el interior la Planta.

Playa de recepción de materia prima: esta área facilita el ingreso de los vehículos con la materia prima, para ser descargados en las tolvas de almacenamiento.

Dichas tolvas estarán protegidas bajo una estructura semi-abierta, con techo con pendiente del 12 %, y en sus laterales recubierta de paredes de ladrillo de 30 cm de espesor.

Las dimensiones de esta área son:

- Largo: 9,2 m
- Ancho: 6,15 m
- Alto: 6,73 m
- Superficie: 56,58 m^2

Sector Crudo: esta área construido por un piso de concreto (Planta Alta), ubicado por encima de los digestores de planta baja. A dicho lugar el personal accederá por medio de una escalera exterior, y de una escalera para salida de emergencia.

Este sector será construido con paredes de ladrillo cerámico de 18 x 18 x 33 cm, con revoque grueso y fino. Además estará pintado con impermeabilizado.

En cuanto al techo, no tendrá cielorraso y contara únicamente con la estructura del tinglado, chapa recubierta interiormente aislante térmico ignífugo de 50 mm (con aluminio reforzado tensado), evitando así condensaciones de humedad.

- Largo: 30,45 m
- Ancho: 6,21 m
- Alto: 10 m
- Superficie: 189 m^2

Sector Cocido: será la parte principal de la nave industrial (Planta Baja), donde se ubicarán los digestores y demás equipos, estará construido con paredes de ladrillo cerámico de 18 x 18 x 33 cm, con revoque grueso y fino. Además de ser pintado con impermeabilizado.

En cuanto al techo, por encima de los digestores se ubica un entrepiso de concreto delimitando a la Planta Alta. El resto del espacio, contara con la estructura del tinglado, de chapa recubierta interiormente de aislante térmico ignífugo de 50 mm (con aluminio reforzado tensado).

- Largo: 30,63 m
- Ancho: 10,56 m
- Alto: 10 m
- Superficie: 323,45 m^2

Almacén de Harinas: estará construido con paredes de ladrillo común, de 30 cm de espesor, con revoque grueso y fino. Además estará pintado con impermeabilizado.

En cuanto al techo, no tendrá cielorraso y contará únicamente con la estructura del tinglado, chapa recubierta interiormente con aislante térmico ignífugo de 50 mm (con aluminio reforzado tensado), evitando así condensaciones de humedad.

El piso será de cemento alisado con tratamiento antideslizante, tendrá una pendiente de 1 % y rejilla de desagüe. En los accesos el desnivel estará

materializado por rampas con una pendiente del 3 % a fin de permitir la circulación de montacargas.

Este sector tendrá como únicas aberturas la puerta principal y salida de emergencia, para lograr mantener una bajo nivel de luminosidad.

Las dimensiones de la sala son:

- Largo: 13,45 m
- Ancho: 6,21 m
- Alto: 10 m
- Superficie: 83,52 m^2

Sector de Producción y Expedición de Aceite: estará construido con paredes de ladrillo cerámico de 18 x 18 x 33 cm, con revoque grueso y fino. Además estará pintado con impermeabilizado.

En cuanto al techo, no tendrá cielorraso y contara únicamente con la estructura del tinglado, chapa recubierta chapa galvanizada, recubierto interiormente con con aislante térmico ignífugo de 50 mm (con aluminio reforzado tensado).

El piso será de cemento alisado con tratamiento antideslizante, tendrá una pendiente de 1 %. En la superficie de los tanques de aceite, tendrá una barrera anti-derrame de ladrillo común con revoque de una altura de 35 cm.

Las dimensiones de la sala son:

- Largo: 9 m
- Ancho: 16,6 m
- Alto: 10 m
- Superficie: 149,4 m^2

Depósito de Insumos: estará construido con paredes de ladrillo cerámico de 18 x 18 x 33 cm, con revoque grueso, fino y finalmente pintura impermeable. El piso tendrá un sistema anti-derrames. Las dimensiones de la sala son:

- Largo: 3 m
- Ancho: 3 m
- Alto: 10 m
- Superficie: 9 m^2

Sala de Caldera: estará construida con paredes de ladrillo cerámico de 18 x 18 x 33 cm. El techo de la sala estará construido de chapa, recubierta interiormente con con aislante térmico ignífugo de 50 mm (con aluminio reforzado tensado), de modo de evitar posibles condensaciones.

El piso de la sala será de cemento alisado con tratamiento antideslizante, en el acceso el desnivel estará materializado por rampas con una pendiente del 3 %. Las dimensiones son:

- Largo: 17,2 m
- Ancho: 7 m
- Alto: 10 m
- Superficie: 120,4 m^2

Taller de Mantenimiento: estará construido con paredes de ladrillo cerámico de 18 x 18 x 33 cm. El techo de esta sala estará construido de chapa, recubierta interiormente con aislante térmico ignífugo de 50 mm (con aluminio reforzado tensado), de modo de evitar posibles condensaciones.

Los pisos serán de hormigón con terminación superficial endurecida por agregado de cemento. Las dimensiones de la sala son:

- Largo: 9,8 m
- Ancho: 6,2 m
- Alto: 10 m
- Superficie: 60,76 m^2

Garita de Seguridad y Balanza: constituido por dos salas continuas, donde el piso no tendrá pendiente y será de cerámica. Las paredes serán de ladrillo cerámico con revoque grueso y fino. El techo construido de durlock.

- Largo: 6 m
- Ancho: 4 m
- Alto: 4 m
- Superficie: 24 m^2

Casilla de Estación Reguladora de Gas: pequeño recinto de paredes de ladrillo cerámico con revoque fino y grueso. Dimensiones:

- Largo: 4 m
- Ancho: 4 m
- Alto: 3,5 m
- Superficie: 16 m^2

Cerco perimetral: cumpliendo con las exigencias del parque Industrial el perímetro del terreno tendrá un alambrado tipo olímpico con sus respectivos alambres de púas.

Parquizado: los espacios verdes serán parquizados con flora autóctona a fin de proporcionar vista armoniosa de las instalaciones.

Capítulo 10

Estructura Organizativa

Estructura organizativa

Introducción

En toda empresa se desarrollan a un tiempo diversas funciones inter relacionadas que producen ciertos resultados, siendo la calidad y cantidad de éstos mismos responsabilidad del personal involucrado. El resultado obtenido no obedece a reglas aritméticas, ya que en la administración gerencial es factible que pueda ser menor, igual o mayor a lo esperado.

De no existir coordinación y orientación hacia los objetivos que puedan estar enmarcados en la visión de la Empresa, puede ocurrir que en vez de alcanzarlos se propicie una situación que ponga en riesgo la supervivencia de la Empresa.

Las funciones más comunes en toda empresa son:

- **Producción:** comprende el proceso productivo que se lleva a cabo en la empresa, desde que ingresan la materia prima, materiales directos e indirectos, hasta que, mediante la conversión adecuada de todos, se logra un producto final listo para su comercialización.
- **Comercialización:** es una de las fases principales en el desarrollo de una empresa, ya que representa el factor clave para colocar los productos en el mercado de consumo y de esta forma satisfacer las necesidades de los consumidores y obtener utilidades.
- **Compras:** suministra a la empresa una corriente continua de materiales directos e indirectos con la calidad y precios convenientes dependiendo de diversas variables como: programación de producción, disponibilidad de mercado, etc.
- **Contabilidad y finanzas:** esta función comprende las siguientes actividades básicas: por un lado, administrar los recursos monetarios adecuados, por su cuantía y origen, para efectuar las inversiones necesarias, así como desarrollar las operaciones cotidianas de la empresa.

  Por otro lado, establecer y tener en funcionamiento una organización para la recopilación de datos, sobre todo financieros y de costos, con el fin

de mantener informada a la empresa de los aspectos económicos de sus operaciones.

- **Personal:** seleccionar, contratar, inducir y capacitar al personal idóneo (de acuerdo al perfil del puesto), así como organizarlo e integrarlo para alcanzar la productividad óptima en el desempeño de sus labores.

Si bien se trata de funciones hasta cierto punto independientes, es probable que el pequeño empresario deba asumirlas en su mayoría. En tal caso, se recomienda la contratación de los servicios de especialistas que puedan prestarle ayuda en forma efectiva. Cabe mencionar los siguientes:

- ✓ Un asesor jurídico de buena reputación y en función de sus recursos.
- ✓ Un contador con las mismas características del anterior.
- ✓ Un experto en comercialización, sobre todo en la etapa de arranque.
- ✓ Un consultor en procesos industriales y administración contable.

En el caso particular de nuestro proyecto, se señalan las áreas funcionales y el bosquejo de organigrama más apropiados para una pequeña empresa.

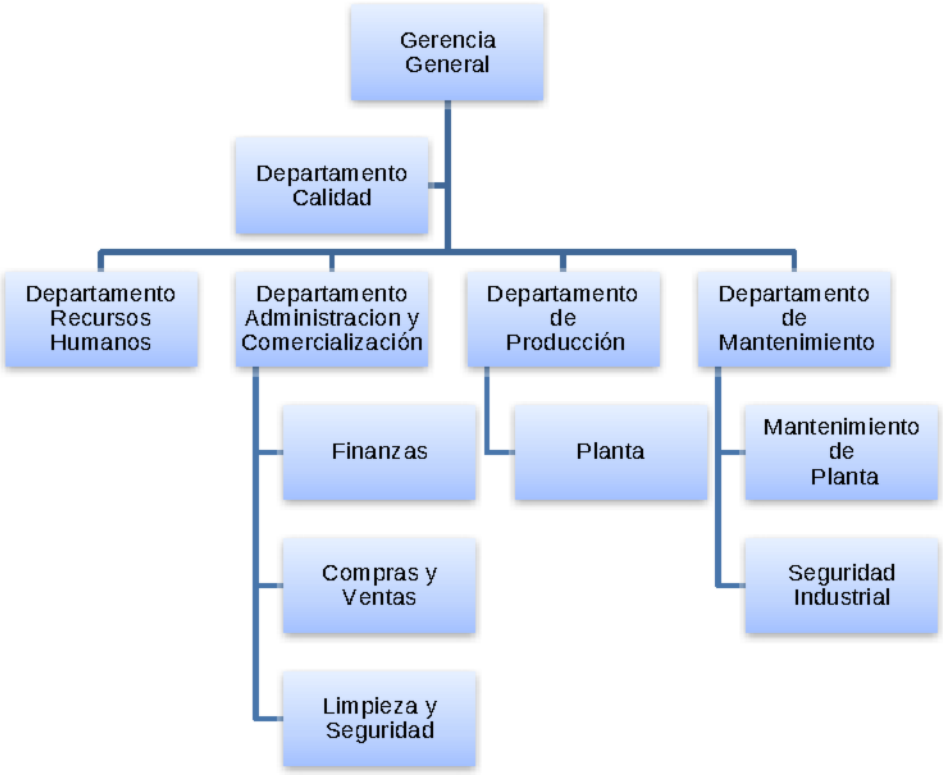
Organigrama

A continuación se indicará de qué manera se encuentra organizada la estructura empresarial del presente proyecto.

Un organigrama representa en forma gráfica las principales funciones y líneas de autoridad de una empresa en un momento dado. Existen diversos criterios para fijar el nombre con que se designan las gráficas en las que se representa la estructura de un organismo social.

Pasos para elaborar un organigrama:

a) Elaborar una lista de funciones y sub funciones probables.
b) Compararla con una lista de comprobación.
c) Preparar cuadros o plantillas.
d) Diseñar el organigrama.



Esquema N° 1: Organigrama de la Empresa.

Gerencia General

Estará a cargo de una persona que deberá ser capaz de desempeñar el cargo asignado (Gerente General), a su vez representará al ejecutivo principal, que ejerza la máxima autoridad de la empresa y que con independencia de las otras personas que le ayuden en sus tareas o en quien tenga delegadas determinadas funciones, es quien dirige y está al frente de la gestión de la empresa.

Entre sus tareas se pueden nombrar, las de:

- Asignar los recursos requeridos por cada uno de los departamentos.
- Crear un grupo de trabajo armónico.

- Establecer las políticas, objetivos y metas a mediano y corto plazo de la empresa o sea "el qué hacer y cuándo hacerlo".
- Ejecutar tareas básicas como: fijar objetivos, organizar tareas, actividades y personas; motivar, comunicar, controlar, evaluar, proveer de capacitaciones, motivar dialogo y desarrollo. En general, velar por el buen funcionamiento empresarial.

De la Gerencia General dependerán los Departamentos: Calidad, Administración y Comercialización, Producción, Recursos Humanos y Mantenimiento.

Departamento de Administración y Comercialización

Estará bajo la responsabilidad de un Jefe del Departamento de Administración y Comercialización (Contador Público) en conjunto con el Encargado del Área de Recursos Humanos con amplios conocimientos en el tema.

Entre las tareas que desarrollará el Jefe del Departamento de Administración y Comercialización se pueden indicar:

- La racionalización de los recursos técnicos y financieros requeridos para la fabricación de los productos.
- El aseguramiento del correcto funcionamiento contable/financiero de la empresa.
- La evaluación de los distintos departamentos en cuanto a su aspecto presupuestario, observando su situación actual y analizando posibles inversiones al respecto.
- La gestión de compras de las materias primas e insumos pertinentes para la producción.
- La logística, venta y comercialización del producto terminado, para garantizar su entrega en tiempo y forma.
- La planificación y el control de los materiales, del tráfico de entrada y salida de los almacenes, permitiendo el funcionamiento de la empresa, de acuerdo a los objetivos trazados.

Además se contará con una persona especializada en el área de Comercialización con conocimiento de idioma (Ingles). Entre las tareas que desarrollará, se pueden indicar:

- Regular momentos de compras y ventas para conseguir la mejor ganancia.
- Difundir el producto en el mercado. Tareas de Marketing.
- Atender las necesidades de información de los clientes. Atención al Cliente.
- Buscará distintos nichos de ventas en el mercado, y distintos mercados.
- Asesorará sobre condiciones de almacenamiento y vida útil del producto.

Del Departamento de Administración y Comercialización dependen las áreas de:

Limpieza y Mantenimiento

Integrada por un Encargado de Limpieza y Mantenimiento de Parque responsable de la limpieza del edificio, pasillos, oficinas, sanitarios, laboratorio y mantenimiento general del predio.

Portería y Seguridad

Esta tarea será llevada a cabo por tres Porteros/Serenos. Entre sus responsabilidades podemos mencionar:

- Control de los camiones y todo vehículo que ingresen o egresen a la planta.
- Vigilancia y control del personal, empleados y visitantes.
- Vigilancia general del predio de la planta las 24 horas al día, incluyendo recorridas nocturnas.

Asegurar que las instalaciones generales de la planta se hayan dejado en correcto estado (haciendo hincapié en el turno noche).

Departamento de Recursos Humanos

El Encargado del Área de Recursos Humanos tendrá a su cargo todo lo que se engloba dentro de la llamada “Fuerza de Trabajo” o sea los recursos humanos de que dispone la empresa, teniendo presente que representan el recurso más importante que tiene una organización. El puesto podrá ser cubierto por una

persona con amplia experiencia comprobable o bien por un Licenciado en Recursos Humanos. Tendrá a su cargo:

- El fortalecimiento de las buenas relaciones laborales dentro de la organización.
- La selección e inserción de nuevos empleados, en forma conjunta con cada encargado de sector.
- La realización de diversas tareas administrativas tales como: pago a proveedores, cobro a clientes, facturación, telefonía, etc.

En esta área, a persona encargada de la misma será tercerizada y la persona contratada por la empresa reportará directamente al Gerente.

Departamento de Calidad

Estará a cargo de un Jefe de Calidad, el puesto será cubierto por un Técnico Superior en Tecnología de Alimentos (TSTA), quien estará a cargo del "Aseguramiento y Control de la Calidad en la Empresa" a través de la:

- Realización de ensayos Físico-químico en la recepción de materia prima y de producto terminado.
- Garantía de la Trazabilidad del producto, desde el inicio (materia prima empleada) hasta su deposición final.
- Coordinación de las actividades de inspección de los productos fabricados y auditorías internas en procesos.
- Establecer políticas de colores para diferenciar sectores, elementos de trabajo e indumentaria del personal.
- Toma de muestras para efectuar análisis microbiológicos, fisicoquímicos, ya sea en producto terminado, en agua para determinar su potabilidad, en materias primas, y otras requeridas por organismos oficiales. En caso de análisis completos las muestras tomadas a través del encargado de laboratorio serán enviado a laboratorios tercerizados.
- Diagnóstico de situación y control durante el transcurso de los procesos, planificación, implementación y monitoreo de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Procedimientos Operacionales Estandarizados de

Limpieza y Sanitación (POES), Manejo Integral de Plagas (MIP) y Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP).

- Coordinación junto con el Departamento de Administración y Comercialización (Área de Recursos Humanos) de charlas y talleres de capacitación orientados hacia el personal en general.

Este departamento en conjunto con el **Laboratorio**, va a generar información que será utilizada por otros Departamentos: Administración y Comercialización, Departamento de Producción, etc.

Departamento de Producción

A su cargo se encontrará un Jefe de Producción: el puesto será cubierto por un Ingeniero de Alimentos y un Supervisor de Producción.

Dentro de las tareas que tendrá a su cargo el Jefe de Producción, encontramos:

- Coordinar y ejecutar todas las tareas pertinentes a la elaboración, para lo cual cuenta con personal entrenado para la realización de las actividades inherentes a cada etapa de fabricación,
- Lograr rendimientos acordes al proceso, optimizando tiempos y ejecución durante su turno.
- Planificar y coordinar junto con el Departamento de Mantenimiento, las labores a desarrollarse para armonizar la distribución de los distintos Servicios Auxiliares, tanto en periodos de producción como de paradas anuales o preventivas.
- Coordinar con el Departamento de Administración y Comercialización el abastecimiento de materiales directos, indirectos, materia prima e insumos de producción.
- Programar la eliminación de los desperdicios, los residuos sobrantes y efluentes, de manera que permita el funcionamiento de la empresa, de acuerdo a los objetivos trazados.

Departamento de Mantenimiento

Estará integrado por cuatro personas: un Jefe de Mantenimiento: Técnico Electromecánico y 3 Auxiliares de mantenimiento.

Esta unidad en forma conjunta tendrá bajo su responsabilidad:

- Brindar apoyo técnico al Departamento de Producción.
- Prevenir fallas y conservar máquinas, equipos y herramientas para garantizar los programas de producción.
- Mantener un inventario actualizado de repuestos y equipos necesarios.
- Establecer e implementar el Programa de Mantenimiento (Preventivo y Reactivo) de los equipos requeridos para garantizar la continuidad de las operaciones.
- Solucionar inconvenientes técnicos presentados durante el transcurso del proceso, de manera de garantizar la continuidad del mismo.

De este departamento depende el Área de:

Higiene y Seguridad Industrial

Esta área será tercerizada, y la persona encargada de la misma reportará directamente al Gerente.

Capítulo 11

Estructura Jurídica de la Empresa

Estructura Jurídica de la Empresa

Introducción

En el presente capítulo se desarrollara la elección y requisitos legales necesarios para el funcionamiento de la estructura jurídica adoptada por la empresa.

Sociedades Comerciales

De acuerdo a la Ley de Sociedades Comerciales, Ley Nº 19.550: una sociedad comercial existe cuando dos o más personas en forma organizada según algunos de los tipos previstos en la ley, obligan a realizar aportes para aplicarlos a la producción o intercambio de bienes o servicios, participando de los beneficios y soportando las perdidas.

El contrato por el cual se constituya o modifique una sociedad, se otorgara por instrumento público o privado, el cual deberá inscribirse en el Registro Público de Comercio del domicilio social.

Dentro de las Sociedades Comerciales encontramos:

- Sociedad Colectiva.
- Sociedades en comandita simple.
- Sociedad de Capital e Industria.
- Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL).
- Sociedad Anónima (SA).
- Sociedad en comandita por acciones.
- Sociedad Accidental o en participación.
- Sociedad Anónima con participación mayoritaria.
- Sociedad de Economía Mixta.
- Sociedad de Hecho.
- Sociedades Cooperativas.
- Sociedades Extranjeras.

Sociedad De Responsabilidad Limitada

En esta sociedad el capital se divide en cuotas. Los socios limitan su responsabilidad a las cuotas que hayan suscriptos.

- El número de socios no debe superar los 50.
- Todas las cuotas sociales tendrán igual valor.

En el acto de constitución de la sociedad, el capital debe suscribirse íntegramente. Los aporte de dinero deben integrarse en un 25% como mínimo al constituirse la sociedad y completarse en un plazo máximo de 2 años. Los aportes en especies deben integrarse totalmente al suscribir las cuotas.

Las cuotas son transmisibles, pero el contrato social puede contener cláusulas que requieran la conformidad mayoritaria o unánime de los socios.

La administración y representación de la sociedad corresponde a uno o más gerentes, socios o no, designados por tiempo determinado o indeterminado en el contrato constitutivo o posteriormente.

Los gerentes tienen los mismos derechos, obligaciones y prohibiciones que los directores de una sociedad anónima. No pueden participar, por cuenta propia o ajena, en actos que importen competir con la sociedad, salvo autorización expresa y unánime de los socios.

Puede establecerse un órgano de fiscalización, sindicatura o consejo de vigilancia, que será obligatorio cuando la sociedad alcance un capital superior a los $2.100.000; en estos casos los socios deberán tratar los estados contables en asambleas convocadas dentro de los 4 meses a partir de la fecha de cierre de balance.

Cada cuota social solo da derecho a un voto.

Tramites parra la constitución de una S.R.L. a presentar ante la dirección de inspección de personas jurídicas para obtener Personería Jurídica:

Los trámites para la concreción de este tipo de Sociedad son:

1. Nota de presentación (patrocinada por profesional).
2. Contrato social (original y copia) con firmas certificadas por escribano o ratificadas por el jefe del registro.
3. Sellados: tasa de constitución, tasa de inscripción.
4. Copia del contrato simple o edicto extractado.
5. Capital mínimo $ 12000.

6. Los aportes se deben indicar en el contrato.

Inscripciones a Realizar:

- Inscripción en Inspección General de Justicia (IGJ).
- Alta en la Administración Federal de Ingresos Públicos.
- Inscripción en Ingresos Públicos.

La inscripción se hará previa ratificación de los otorgantes ante el Juez que lo disponga, exceptuándose de esta formalidad cuando se extienda por instrumento público o por instrumento privado, debiendo estar las firmas autenticadas por Escribano Público u otro funcionario competente.

La Sociedad se considera regularmente constituida con su inscripción en el Registro Público de Comercio.

Publicación:

a) Debe realizarse por un (1) día.

b) Debe hacerse en el diario de Publicaciones Legales, en Capital Federal el Boletín Oficial.

c) Siempre debe ser previa a la “Toma Razón” del contrato constitutivo.

Constitución con Aporte en Efectivo: documentación a Presentar:

- Formulario de reserva de nombre Nº 3. (Costo $ 200).

El plazo de duración de la reserva de denominación es de 30 días corridos y es renovable. Los inspectores de la IGJ intervinientes observarán toda propuesta de denominación que no guarde categórica y nítida inconfundibilidad respecto de la indicada en el informe elevado por mesa de entradas o de toda otra que, según conocimiento del agente, perteneciere a una sociedad pre constituida.

- Formulario Nº 1 (Costo $600).
- Tasa retributiva I.G.J. ($30,00)
- Instrumento: Contrato de Constitución.
- Copia certificada margen ancho.
- Copia certificada margen simple.

- Dictamen de profesional de precalificación (abogado o escribano si es instrumento público).
- Dictamen de precalificación profesional emitido por graduado en Ciencias económicas, en el caso que hubiera aportes que no sean sumas de dinero.
- Boleta de depósito.
- Publicación de aviso.
- Acreditación de la constitución de la garantía de los gerentes titulares y síndico si correspondiere (Art. 75 Res. 7/05 I.G.J.). Si se cumplió con un seguro de caución acompañar copia de la póliza respectiva.

Alta en la Administración Federal de Ingresos Públicos

Formulario 460/J (Si la persona física o jurídica poseen sucursales u otros establecimientos afectados a la actividad deberán también completar el Formulario 561).

Se deben presentar fotocopias de:

- Estatuto o contrato social.
- Constancia de inscripción ante la Inspección General de Justicia.
- Firma del socio gerente con la fotocopia de su DNI.
- Escritura de compra u otro documento que demuestre la propiedad o tenencia (acreditación de domicilios declarados).

Inscripción en Ingresos Públicos:

La documentación que se debe presentar es la siguiente:

- Formulario "Solicitud de Inscripción". Original y duplicado -será devuelto una vez intervenido-.
- Si la presentación la realiza un tercero, la firma del socio, presidente o representante legal deberá estar certificada en todos los ejemplares.
- Documento de identidad (DNI, LE, LC o CI) de la persona que realice la presentación, ya sea socio, presidente, representante legal o apoderado.
- Si la presentación la realiza, el apoderado presentar indistintamente: poder suscripto ante escribano público y DNI, LE o LC: Original y fotocopia.
- Constancia de CUIT. Original y fotocopia.
- Contrato social o estatuto de la sociedad: Original y fotocopia.

- Certificado de domicilio comercial expedido por Policía Federal o escritura o boleto de compraventa o contrato de alquiler o factura de servicios públicos: Original y fotocopia.
- El domicilio fiscal será acreditado con Estatuto - Contrato Social o Acta de Directorio: Original y fotocopia.
- Los domicilios particulares de los integrantes –se informan al dorso del formulario– serán acreditados mediante un comprobante de pago actual de un servicio a nombre de los mismos. Original y fotocopia.

Impuesto a Ingresos Brutos:

Graba los ingresos en su totalidad. Cuando la persona es responsable inscripto se deduce IVA. Cuando es monotributista, del total de los ingresos brutos se calcula un porcentaje o alícuota. El impuesto graba a todas las actividades con fines de lucro, salvo algunas que por el Código Fiscal están exentas.

Documentación y Contabilidad

Libros obligatorios para la S.R.L.

Para este tipo societario los libros exigibles son:

1. Diario.
2. Inventario y Balances.
3. De Actas.

Utilización de Subdiarios

La utilización de este tipo de libros auxiliares dependerá del sistema administrativo contable de la empresa. Podemos citar entre otros a:

- Subdiarios de Compras.
- Subdiarios de Ventas.
- Subdiarios de caja.

- Subdiarios de Ingresos.
- Subdiarios de Egresos.

En este tipo de libros auxiliares, se deben registrar todas las operaciones identificadas con el subdiario del que se trate, en forma individual, cronológica y correlativa, conteniendo el registro un detalle específico de cada operación.

Capítulo 12

Personal

Personal

Introducción

En el presente capítulo se describirán las tareas llevadas a cabo por el personal, su distribución a lo largo de la jornada y el tiempo estimado para su realización; también se hablará de la remuneración correspondiente.

Áreas y Departamentos

A continuación se nombrarán las diferentes áreas y departamentos que constituyen la empresa, detallándose las personas que los integran, actividades realizadas, horarios y remuneración.

Gerencia

Este departamento estará integrado por:

- Gerente General: esta persona cumplirá una jornada de 45 horas semanales, es decir, 9 horas por día, en el horario de 07:00 a 16:00 horas, dentro de las que se dispondrá de 45 minutos para descanso y almuerzo. Este cargo será ocupado por una persona apta para desempeñarse en dicho puesto, en cuanto a su idoneidad, capacidad de trabajo, responsabilidad y conocimiento de todo lo que implica la organización empresarial, procesos de elaboración del producto empleado por esta y otras empresas, comercialización del producto, mercado del mismo, etc.

Departamento de Administración y Comercialización

Este departamento estará integrado por:

- Jefe del Departamento de Administración y Comercialización: esta persona cumplirá una jornada de 45 horas semanales, es decir 9 horas por día, en el horario de 07:00 horas a 16:00 horas, dentro de las que se dispondrá de una 45 minutos para descanso y almuerzo. Este cargo será ocupado por un Contador Público Nacional.
- Encargado de Ventas: esta persona experta en comercialización cumplirá una jornada de 45 horas semanales, en el horario de 07:00 horas a 16:00 horas. Se dispondrá de 45 minutos para descanso y almuerzo.

Área de Recursos Humanos (RR HH)

A medida que la empresa comience a funcionar y crecer, aumente el número de turnos, empleados, etc., esta área será anexado a la planta permanente de la empresa.

Este cargo será ocupado por una persona con amplia experiencia comprobable en esta área, o bien un Licenciado en Recursos Humanos (RRHH).

Cumplirá una jornada de 30 horas semanales, es decir 4 horas por día, en el horario de 08:00 a 12:00 horas.

En primera instancia se contratará:

- Consultoras para la captación de Recursos Humanos.

La Consultora para la captación de Recursos Humanos se contratará para hacer frente a tareas como es la contratación del personal, ya sea en el área administrativa como en la de producción.

Departamento de Calidad

- Jefe del Departamento de Calidad: la persona responsables de este departamento cumplirá una jornada de 45 horas semanales, es decir 9 horas por día, preferentemente de 07:00 a 16:00 horas. Este cargo será ocupado por un Técnico Superior en Tecnología de Alimentos (TSTA). Se dispondrá de 45 minutos para descanso y almuerzo.

Departamento de Producción

Este departamento estará formado por:

- Jefe de Producción: el puesto será cubierto por un Ingeniero de Alimentos, cumplirá una jornada de 45 horas semanales, es decir 9 horas por día, en el horario de 03:30 a 12:30 horas. Se dispondrá de 45 minutos para el almuerzo y descanso.
- Supervisor de Producción: el puesto será cubierto por un Técnico Superior en Tecnología de Alimentos (TSTA), que cumplirá una jornada de 45 horas semanales por turno, es decir 9 horas por día, abarcando el horario de 12:30 a 21:30 horas. Se dispondrá de 45 minutos para el almuerzo y descanso.

Departamento de Mantenimiento

Integrado por cuatro personas:

- Jefe de Mantenimiento: deberá ser técnico electromecánico, y cumplirá una jornada de 45 horas semanales, es decir 9 horas por día, en el horario de 07:00 a 16:00 horas. Se dispondrá de 45 minutos para descanso y almuerzo.
- Auxiliares de mantenimiento: en éste puesto habrá 2 personas que trabajarán uno en cada turno y una persona de pivot, cada uno hará una jornada de 45 horas semanales, es decir 9 horas por día. El primer turno comenzará a las 03:00 horas y finalizará a las 12:00 horas (de manera de poder poner en régimen la caldera en la primera hora); el segundo turno será de 13:00 a 22:00 horas. Mientras que el tercer auxiliar de mantenimiento cumplirá el horario de 07:00 a 16:00 horas. Se dispondrá de 30 minutos para descanso y almuerzo.

Se trabajará con un régimen de horas extras en caso de que se requiera la presencia de un auxiliar fuera de su horario normal de trabajo. Se dispondrá de media hora de descanso y los turnos serán rotativos.

Área de Portería y Seguridad

Esta tarea será llevada a cabo por tres Porteros/Serenos que harán horarios rotativos y abarcarán las 24 horas del día. Los turnos a rotar serán: 04:00 a 12:00, 12:00 a 20:00 horas y de 20:00 a 04:00 horas; durante los 7 días de la semana. Se dispondrá de media hora de descanso y almuerzo. Tendrán un franco por semana, debiendo ser reemplazado por los empleados de turno en ejercicios de horas extras o por personal eventual.

Limpieza y Mantenimiento de Parque

Integrado por una persona que será responsable de la limpieza del edificio (áreas de oficinas, vestuarios, baños, laboratorio y mantenimiento general del parquizado). Cumplirá 40 horas semanales, es decir 8 horas por día, comenzando en el horario de 08:00 a 12:00 horas, y el segundo de 14:00 a 18 horas.

Comedor: además de los puestos anteriormente mencionados, la empresa contará también con un comedor donde cada uno de los empleaos podrá ir a almorzar, cenar

o durante su descanso. El servicio del comedor, y atenderá en el horario de 06:00 a 12:00 horas y de 14:00 a 20:00 horas.

Actividades diarias de producción: Distribución y Personal

La planta en producción trabajará de lunes a viernes, 18 horas diarias divididas en dos turnos para los operarios de 9 horas cada uno: el primer turno de 03:30 a 12:30 horas, y el segundo de 12:30 a 21:30 horas. En ambos turnos se dispondrá de media hora de descanso. Cada turno contará con cuatro operarios calificados, los cuales realizarán las tareas correspondientes a cada turno, según se detalla a continuación:

Receptor de materia prima

En este puesto, ubicado en la zona sucia, se realiza la recepción de vísceras, plumas, carga de los digestores, verificando el estado del proceso en el que se encuentran estos y además se realiza limpieza del sector. Para cada proceso en particular se realiza una secuencia de tareas distintas, que son llevadas a cabo por un operario por turno.

Tratamiento de Plumas

El operario del sector debe asegurar el funcionamiento del digestor previo a la carga del mismo. Antes de comenzar con la carga se debe asegurar que la boca de descarga esté cerrada, cosa que realiza comunicándose en forma verbal con el operario de la zona intermedia del sector plumas por medio de una ventana existente en la pared de división entre la zona sucia y de cocción.

Una vez hechas las verificaciones deriva por medio de los toboganes con que cuenta la rosca de alimentación horizontal de digestores, el producto al equipo correspondiente. Lava periódicamente el escurridor de plumas para evitar acumulación de producto, también controla que no se produzca atoramiento de la prensa plumas y la rosca de alimentación de digestores.

Controla el nivel de carga del digestor en forma visual desde la boca de carga, agrega el antioxidante necesario y culminada la carga del digestor debe cerrar la boca de carga y avisar al operario de la zona intermedia del sector de plumas para que comience con la cocción del producto. Este aviso se realiza en forma verbal.

Tratamiento de Vísceras

El operario del sector debe asegurar el funcionamiento del digestor previo a la carga del mismo. Antes de comenzar con la carga se debe asegurar que la boca de descarga esté cerrada, cosa que realiza comunicándose en forma verbal con el operario de la zona intermedia del sector de vísceras por medio de la ventana existente en la pared de división entre la zona sucia e intermedia.

Una vez hechas las verificaciones activa la carga de la tolva correspondiente al digestor en cuestión. Controla el llenado de la tolva hasta su máximo nivel y cuando esto ocurre descarga la tolva en el digestor y activa el llenado de la tolva siguiente. Carga la grasa o aceite necesaria en el digestor para producir la fritura durante la cocción de la víscera. Agrega el antioxidante necesario. Culminada la carga del digestor debe cerrar la boca de carga y avisar al operario de la zona intermedia del sector de vísceras para que comience con la cocción del producto. Este aviso se realiza en forma verbal.

Tratamiento de grasa

Se controla el arribo de grasa al tanque de recepción. Realiza la apertura de vapor para que se produzca en forma simultánea al arribo, el calentamiento del producto.

Cuando necesita incorporar aceite al digestor purga el agua (el agua es derivada por cañerías al sistema de tratamiento de efluentes), separada por diferencia de densidad, del fondo del tanque.

Realiza la apertura de la válvula que alimenta el digestor que requiere de aceite y controla el volumen incorporado. La alimentación del digestor se realiza por tuberías que conducen el producto por gravedad.

Cocció

n de vísceras

En este puesto, ubicado en la zona limpia, se realiza la cocción de vísceras, obtención de aceite y obtención de harina de vísceras. También se efectúa la verificación del proceso controlando las variables que entran en juego.

Obtención de harina de vísceras

Cuando el receptor de materia prima le avisa que el digestor está cargado, abre la inyección de vapor a la camisa y el eje, dejando que el producto se caliente hasta alcanzar una temperatura de 115°C aproximadamente a presión atmosférica, a su vez cuando se llega a esta temperatura saca una muestra del producto en cocción por la boca de muestra y comprueba que el chicharrón esté a punto; si se dieron las dos condiciones, temperatura y cocción del chicharrón, se para el digestor, abre la boca de descarga, se corre del frente del equipo y acciona el giro del mismo para que vuelque el producto al percolador.

Una vez descargado da el aviso al receptor de materia prima para que vuelva a cargarlo. Controla que no se produzcan atoramientos en el escurridor de vísceras, prensa extractora y el correcto funcionamiento del molino. A su vez debe realizar los registros escritos que son necesarios por cuestiones de calidad. Dichos datos se cargan en una planilla Puntos de Control y Puntos Críticos de Control.

.

Obtención de aceite

Una vez que se vuelca el chicharrón al percolador se separa el aceite que este contiene, el cual va a la fosa de recolección desde donde es bombeado al tanque de alimentación de la centrifuga de aceite. Este mismo paso sufre el aceite obtenido de la prensa extractora. Periódicamente el operario debe controlar y limpiar la borra del percolador y el correcto funcionamiento de la centrifuga de aceite.__

Cocción de plumas

En este puesto, ubicado en la zona limpia, se realiza la cocción de plumas y obtención de harina de plumas. También se efectúa la verificación del proceso controlando las variables que entran en juego.

Obtención de harina de plumas

Cuando el receptor de materia prima le avisa que el digestor está cargado, cierra la válvula de hidrólisis, abre la inyección de vapor a la camisa y el eje. Realizadas estas maniobras, espera hasta que la presión interna del digestor alcanza 3 Kg/cm^2, variable que controla a través del manómetro que se encuentra en

la parte frontal del digestor. Este proceso dura aproximadamente 60 minutos y recibe el nombre de hidrólisis.

Culminada la hidrólisis comienza con el pre-secado para lo cual abre lentamente la válvula de hidrólisis hasta alcanzar una presión interna del digestor de 0 Kg/cm^2; al terminar con este proceso avisa al receptor de materias primas para que abra al boca de carga del digestor y luego lleve a cabo el pre-secado por 45 minutos.

Terminado este proceso, descarga el digestor, luego cierra las válvulas de entrada de vapor y da marcha al digestor para que vuelva a ser cargado, previo aviso al operario de recepción de materias primas.

Controla el funcionamiento del detector de metales y del anillo de secado realizando los ajustes necesarios en la temperatura del aire caliente en función de las condiciones del día. Verifica el correcto dosificado del bactericida y el llenado de los bolsones, los cuales debe sacar una vez que están llenos y reemplazarlos por otros vacíos. A su vez debe realizar los registros escritos que son necesarios por cuestiones de calidad, donde se cargan datos en una planilla de Puntos de Control y Puntos Críticos de Control.

Depósito de harinas

Un operario en cada turno se encargará de controlar la carga y pesado de bolsones big bag, colocará su respectivo rotulo y mediante el uso del montacargas lo colocará de acuerdo al lote producido en el almacén de depósito. Además se encargara de su expedición al transporte.

Resumen de los Horarios de Trabajo

Cargo	Horario (horas)
Gerente General	07:00 - 16:00
Jefe del Departamento de Administración y comercialización	07:00 - 16:00
Encargado de Ventas	07:00 - 16:00
Encargado de limpieza y mantenimiento de parques	8:00-12:00 y 14:00-18:00
Portero/sereno	04:30 - 12:30
Portero/sereno	12:30 - 20:30
Portero/sereno	20:00 - 04:00
Jefe de calidad	07:00 - 16:00
Encargado de Recursos Humanos (RR HH)	08:00-12:00
Jefe de producción	03:30 a 12:30
Supervisor de Producción	12:30 a 21:30
Jefe de mantenimiento	07:00 a 16:00
Auxiliar de mantenimiento	03:00 a 12:00
Auxiliar de mantenimiento	13:00 a 22:00
Auxiliar de mantenimiento	07:00 a 16:00
Operarios calificados(4)	03:30 - 12:30
Operarios calificados(4)	12:30 - 21:30
Total de personas	**23**

Tabla N° 1: Resumen horarios de trabajo

En caso de requerirse que la persona, de cualquiera de los puestos indicados anteriormente, deba quedarse un tiempo mayor al indicado, este será remunerado bajo la forma de horas extras.

Escala Salarial

De acuerdo al: Sindicato de Trabajadores de Industrias de la Alimentación, se tendrá en cuenta las siguientes condiciones:

✓ Planilla de Retribuciones Básicas- CCT 244/94.

Para el período Mayo/Octubre 2016, los salarios correspondientes a cada cargo, serán los que se presentan en la Tabla N°2:

- Al momento de calcular los sueldos del personal se ha tenido en cuenta cargas sociales.

Cargos en la empresa	Categoría	$/hora	$/mes	Sueldo mensual + C. Sociales
Operario en Planta	Operario Calificado	$ 67,91	$ 18336	**$ 22939,79**
Jefe de mantenimiento	Oficial Calificado	$ 92,50	$ 24975	**$ 31246,22**
Auxiliar de mantenimiento	Oficial de Oficios Varios	$ 90,49	$ 24432,30	**$ 30567,25**
Jefe de producción	Oficial Calificado	$ 92,50	$ 24975	**$ 31246,22**
Supervisor de producción	Oficial General	$ 88,38	$ 23862,60	**$ 29854,50**
Jefe de calidad	Oficial Calificado	$ 92,50	$ 24975	**$ 31246,22**
Portero/sereno	Portero y Sereno		$ 14240,67	**$ 17816,50**
Encargado de limpieza y mantenimiento de parques	Categoría I		$ 13593,48	**$ 17006,80**
Jefe del Dep. de Administración y Comercialización	Categoría V		$ 24975	**$ 31246,22**
Encargado de Venas	Categoría V		$ 24975	**$ 29000**
Gerente General			$ 25000	**$ 32528,60**

Tabla N° 2: Monto salarial según Escala Salarial SITIA. Periodo Mayo/Octubre 2016.

Capítulo 13

Presupuesto de Inversión

Introducción

En este capítulo se hablará de la inversión necesaria para poder llevar a cabo el proyecto, incluyendo el costo de los equipos, accesorios, obras civiles, tuberías, instalaciones auxiliares, etc.

Para la concreción del proyecto debe tenerse en cuenta que no existen inversiones previas y que solamente se cuenta con la infraestructura del Parque Industrial de la ciudad de General Ramírez.

Cálculo del Presupuesto de Inversión

Para obtener el presupuesto de inversión se divide a la empresa de la siguiente manera:

Inversión en Activos Fijos:

- Máquinas y Equipos de proceso.
- Servicios Auxiliares.
- Obras civiles.
- Seguridad Industrial.
- Instalaciones eléctricas.
- Muebles y útiles.
- Laboratorio.

Inversión en Activos Diferidos:

- Estudios y proyecto.
- Puesta en marcha.
- Imprevistos.
- Instalación.
- Dirección de Obras.

Capital de Trabajo.

A continuación se detallan en la siguiente tabla las inversiones a realizar por rubro. Cabe aclarar que los montos consignados, en el rubro inversiones fijas, han sido obtenidos mediante presupuestación. Y que los elementos que componen cada ítem han sido determinados mediante dimensionamiento.

Inversión en Activos Fijos

Inversión en máquinas y equipos

Los precios en moneda extranjera fueron convertidos según:

U$S = $ 15,59

€ = $ 16,85

Autoelevador eléctrico

Concepto	Precio s/ IVA	IVA
Autoelevador	$ 112000	$ 114800
Total		**$ 113176**

Tabla Nº 1: Autoelevador. Unirrol S.A.

Nota: IVA sobre valor autoelevador: 10,5%.

Zorra Hidráulica

Concepto	Precio s/ IVA	IVA
Zorra Hidráulica	$ 4023	$ 4446
Total		**$ 4446**

Tabla Nº 2: Zorra Hidráulica. WTAC

Nota: IVA sobre valor Zorra: 10,5%.

Bascula de camiones

Bascula: $ 123000 más I.V.A (10,5%)

Armadura de hierros torsionados: $ 72000 más I.V.A (10,5%)

Flete, Armado y Puesta en Marcha: $ 27000 más I.V.A (21%)

Mano de Obra Civil: $ 55000 más I.V.A (21%)

Concepto	Precio s/ IVA	IVA
Bascula	$ 123000	$ 135915
Obra civil	$ 55000	$ 66550
Servicios	$ 27000	$ 83700
Total		**$ 286165**

Tabla Nº 3: Bascula para camiones Magnino S.A.

Tornillo de Transporte para derivados cárnicos WAM-CLO

Concepto	Precio s/ IVA	IVA
Tornilla WAM-CLO	U$S 6800	U$S 714
Total		**U$S 7514**

Tabla Nº 4: Tornillo WAM-CLO

Nota: IVA sobre Tornillo WAM-CLO: 10,5 %.

Equipos de Planta

Valores más IVA (10,5 %), ex – fábrica

Concepto	Precio s/ IVA	IVA
Digestor CB 5.000 STD	U$S 125000	U$S 138125
Secador de Anillo SA 30 – GN	U$S 100000	U$S 110500

Tabla Nº 5: Presupuesto Digestor y Secador de Anillo.

Máquinas y Equipos de Proceso	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)

Autoelevador	1	$ 113176	$ 113176
Zorra Hidráulica	1	$ 4446	$ 4446
Báscula de camiones	1	$ 286165	$ 286165
Tolva de recepción	2	$ 110000	$ 220000
Prensa plumas	1	$ 120000	$ 120000
Rosca alimentación digestores	1	$ 115000	$ 115000
Digestor para plumas	2	$ 2153368	$ 4306737
Percolador	2	$ 31500	$ 63000
Rosca transporte percolador de plumas y vísceras	2	$ 10212	$ 20424
Detector de metales	2	$ 111000	$ 222000
Secador de anillo	1	$ 1722695	$ 1722695
Digestor para vísceras	3	$ 2153368	$ 6460106
Tanque de recepción de aceite	1	$ 40000	$ 40000
Bomba transporte aceite 1/4 HP	2	$ 2800	$ 5600
Tanque almacenamiento aceite exterior	2	$ 88000	$ 176000
Prensa extractora chicharrón	1	$ 148000	$ 148000
Rosca alimentación molino de martillo	1	$ 20000	$ 20000
Molino de martillo	1	$ 21300	$ 21300
Bomba dosificadora Dosivac	2	$ 4809	$ 9618
Centrifuga de aceite	1	$ 177600	$ 177600
Cernidor	1	$ 50000	$ 50000
Silo de Almacenamiento	2	$ 42493	$ 84986
Ventilador extracción de aire	4	$ 2899	$ 11596
Llenador de Big-bag	1	$ 251600	$ 251600
Hidrolavadora	2	$ 7000	$ 14000
Aspiradora Industrial	1	$ 11500	$ 11500
Aerocondensador	2	$ 592000	$ 1184000
Herramientas y repuestos	Varios	$ 8000	$ 8000
Total	-	-	**$ 15867551**

Tabla Nº 6: Inversion en Equipos.

Inversión en Servicios Auxiliares

Instalaciones Eléctricas

Elementos	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Transformador de tensión	1	$ 110579	$ 110579

Cables de distribución, Llaves, Contactores, etc.	Varios	-	$ 88.000
Tableros	15	$ 3000	$ 45000
Banco de capacitores	Varios	-	$ 4000
Lámparas Luminaria Led colgante 100 W	4	$ 7600	$ 30400
Lámparas de Na	8	$ 270	$ 2160
Plafones tubos fluorescente	30	$ 450	$ 13500
Total	-	-	**$ 332449**

Tabla N° 7: Instalaciones Eléctricas.

Caldera y Accesorios

Concepto	Precio s/ IVA	c/ IVA
Caldera y accesorios	U$D 74000	$ 1274794
Total	-	**$ 1274794**

Tabla N° 8: Caldera FIMACO S.A.

Servicios Auxiliares	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Vapor			
Columna de intercambio Iónico	1	$ 9576	$ 9576
Tanque agua alimentación caldera	1	U$D 3400	$ 53006
Reductores de presión de vapor	2	$ 2795	$ 3590
Tuberías (aisladas) y accesorios de acero inoxidable	Varios	-	$ 22000
Total	-	-	**$ 88172**

Tabla N° 9: Servicios Auxiliares Vapor.

Torre y Tanque de agua

Concepto	Precio s/ IVA	IVA
Torre	U$S 5300	IVA (10,5%) U$S 5856,5
Tanque 20000 litros	U$S 6200	IVA (21%) U$D 7502

Accesorios Opcionales	U$S 1650	IVA (21%) U$D 1996,5
Sugerencia de Fundación	Sin Cargo	_
Flete y mano de obra de montaje	U$S 1000	IVA (21%) U$D 1210
Servicio de grua	Sin cargo (sujeto a condiciones)	
Total		**$ 258248**

Tabla Nº 10: Torre y Tanque de Agua.

Gas y Aire Comprimido

Gas	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Sistema de regulación y medición primario	1	$ 15000	$ 15000
Sistema de regulación secundario	1	$ 4500	$ 4500
Tuberías y accesorios	1	-	$ 15900
Aire Comprimido			
Compresor	1	$ 15960	$ 15960
Tuberías y accesorios	Varios	$ 2000	$ 2000
Total		-	**$ 53360**

Tabla Nº 11: Gas y Aire Comprimido.

Higiene y Seguridad industrial

Seguridad Industrial	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Filtros contra Insectos	3	$ 2149	$ 6447
Filtros contra Roedores	6	$ 237	$ 1422
Baldes contra incendio	6	$ 148	$ 888
Manguera contra incendio de ¾. 25 metros.	4	$ 1924	$ 7696
Alarma contra incendio (sirena + pulsador	3	$ 1989	$ 5967

+ cartel alarma)			
Extintores ABC (10 Kg)	6	$ 1200	$ 7200
Luces de emergencia	4	$ 174,7	$ 699
Botiquines	3	$ 450	$ 1350
Filtros Sanitarios (lavamanos y lava botas)	4	$ 8000	$ 32000
Cortinas Sanitarias	4	$ 554	$ 2216
Mochila de Desinfección	2	$ 359	$ 718
Infografía de Sectores, Políticas de Calidad e Higiene y Seguridad	14	$ 250	$ 3500
Motobomba Centrifuga Alto Caudal 2HP	1	$ 11712	$ 11712
Total	-	-	**$ 81815**

Tabla Nº 12: Seguridad Industrial.

Elementos de Trabajo y Equipamiento del Taller

Equipamiento	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Carretillas	3	$ 650	$ 1950
Palas	5	$ 180	$ 900
Soldadora eléctrica	1	$ 4390	$ 4390
Amoladora	1	$ 1500	$ 1500
Taladro eléctrico	1	$ 1200	$ 1200
Herramientas e insumos	1	$ 6000	$ 6000
Banco de trabajo	1	$ 2000	$ 2000
Total	-	-	**$ 17940**

Tabla Nº 13: Equipamiento de Taller.

Inversión en Terreno y Obra civil

El terreno seleccionado para la construcción de la fábrica tendrá un tamaño tal que permita la instalación de la misma sin que condicione la ejecución del proyecto. Se deberá tener en cuenta el tipo de industrias de la zona, de manera de asegurar la seguridad ambiental, evitar contaminaciones y problemas con los vecinos.

Terreno y Obra Civil

Concepto	Cantidad	Precio Hectárea	Total
Terreno	10000 m^2	U$D 30000	$ 467700
Superficie cubierta	1406,01 m^2	7697,28 $/m^2$	$ 10822431
Superficie semicubierta	406 m^2	3848,64 $/m^2$	$ 710500
Cerco perimetral	400 m	350 $/m	$ 140000
Total			**$ 12140631**

Tabla Nº 14: Terreno y Obra Civil.

Inversión Muebles y útiles de Administración

Los costos incluidos en este rubro enmarcan los requerimientos necesarios para montar las oficinas administrativas, incluyendo, oficina del Gerente General, oficina del Jefe de Producción, como así los requerimientos en comodidad e informática para las/os secretarias/os.

Muebles y Útiles	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Escritorio+ PC+ Impresora	4	$ 9798	$ 39192
Fax	1	$ 3700	$ 3700
Juego de 6 sillas y mesa	3	$ 7920	$ 23760
Mesa	2	$ 3500	$ 7000
Armario y ficheros	3	$ 2299	$ 6897
Cocina	1	$ 6315	$ 6315
Utensilios de cocina varios	1	$ 1200	$ 1200
Heladera	1	$ 7269	$ 7269
Aire acondicionado, ventiladores	-	$ 15000	$ 15000

y calefactores			
Mesas	4	$ 2100	$ 8400
Bancos	8	$ 300	$ 2400
Instalaciones Sanitarias	Varios	$ 22500	$ 22500
Total	-	-	**$ 143633**

Tabla Nº 15: Gastos en Amueblamiento.

Gastos de Laboratorio	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Material de laboratorio	Varios	$ 6000	$ 6000
Kit medición de Cloro y Ph	1	$ 1350	$ 1350
Medidor de humedad portátil	1	$ 1400	$ 1400
Escritorio	1	$ 1500	$ 1500
PC + Impresora + Teléfono	1	$ 8200	$ 8200
Mesa Acero Inoxidable	1	$ 5800	$ 5800
Heladera	1	$ 9500	$ 9500
Balanza electrónica 1000 gr.	1	$ 8400	$ 8400
Mecheros	3	$ 199	$ 597
Material para recolección toma de muestras	Varios	$ 600	$ 600
Total	**-**	**-**	**$ 43347**

Tabla Nº 16: Gastos de Laboratorio.

Inversión en Activos Diferidos

Estudios y proyecto

Gastos de Organización	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Estudios y Proyecto	-	5 % del costo Inversión	$ 793378

Tabla Nº 17: Costos de Organización.

Puesta en marcha

Gastos de Organización	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Puesta en marcha	-	1,5 % del costo de Inversión	$ 238013

Tabla Nº 18: Costos de Inversion Puesta en Marcha.

Imprevistos

Gastos de Organización	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Imprevistos	-	1 % sobre el total de la inversión	$ 158675

Tabla Nº 19: Costos de Imprevistos.

Instalación

Gastos de Organización	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Instalación de equipos, redes eléctricas, y cañerías de gas	-	5 % del costo de equipos e instalaciones Auxiliares	$ 100351

Tabla Nº 20: Costos en Instalación.

Dirección de Obras

Gastos de Organización	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Dirección de Obras	-	5 % del costo de Obras Civiles	$ 607032

Tabla Nº 21: Costos en Dirección de Obras.

Presupuesto de Inversión Total

Detalle	Costo ($)
Activos Fijos Total	
Máquinas y Equipos de Proceso	**$ 15867551**
Caldera y Accesorios	**$ 1362966**
Torre, tanque de agua y montaje	**$ 258248**
Terreno	**$ 467700**
Obra Civil	**$ 11672931**
Seguridad Industrial	**$ 81815**
Equipamiento de taller	**$ 17940**
Instalaciones eléctricas	**$ 332450**
Gas y aire comprimido	**$ 53360**
Gastos de muebles y útiles	**$ 143633**
Gastos Laboratorio	**$ 43347**

Activos Diferidos Total	
Estudios y Proyectos	**$ 793378**
puesta en marcha	**$ 238013**
Imprevistos	**$ 158675**
Instalación	**$ 100351**
Dirección de Obras	**$ 607032**
Total	**$ 32199391**

Tabla Nº 22: Costos de Inversion Total.

Calendario de Inversiones

El cronograma de inversiones se realizara en base de identificar el período en el que se ejecuta parte o toda la inversión, de tal forma que los recursos no queden inmovilizados innecesariamente en los períodos previstos. En el cronograma de inversiones podemos diferenciar una etapa pre-operativa que va desde el primer desembolso hasta que el proyecto entre en funcionamiento, y otra etapa operativa que va desde que el proyecto comienza a funcionar hasta finalizar su vida útil.

En el siguiente cuadro se muestra el calendario de inversiones para este proyecto:

Actividad	**Pre-operatoria**			**Operatoria (Meses)**												**Valor $**
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Planeamiento																**$ 793377**
Elaboración del proyecto																
Constitución de la empresa																
Tratamiento del financiamiento																
Implementación																
Compra y acondicionamiento del terreno																**$13344378**
Obras civiles																
Compra de maquinaria y moviliario																**$16011184**
Recepción de máquinas																
Instalación de máquinas																
Instalación Serv. Auxiliares, Seguridad Industrial																**$ 717370**
Recepción e instalación de Equipos de oficinas y Lab.																
Prueba de Arranque																**$ 845045**
Inicio de Producción																

Tabla Nº 23: Calendario de Inversiones.

Según el Calendario de Inversiones presentado, nuestra planta podría implantarse en un lapso de aproximadamente 12 meses. A partir del cual comenzaría Etapa Operativa.

Como se mencionó en párrafos anteriores el aporte de la inversión, no es necesario hacerlo en forma total al inicio. El dinero correspondiente a la primera etapa ($ 793377), será aportado en su totalidad en dinero y en partes iguales por inversores del proyecto.

El dinero restante es otorgado de la siguiente forma:

- Primer desembolso: en el mes 1, es de $ 13344378, (del cual $ 5646500 son aportes de Inversores del Proyecto y el dinero restante corresponde a Entidad Financiera).
- Segundo desembolso: otorgado en el mes 5 contra certificación de obras realizadas, de $ 16011184 (Entidad Financiera).
- Tercer desembolso: otorgado en el mes 9 contra certificación de obras realizadas, de $ 717370 (Entidad Financiera).
- Ultimo desembolso: otorgado en el mes 11 contra certificación de obras realizadas, de $ 845045 (Entidad Financiera), de esta manera se completa la totalidad de la inversión.

Capital de Trabajo

La inversión en capital de trabajo corresponde al conjunto de recursos necesarios, en forma de activos corrientes para la operación normal del proyecto durante su ciclo productivo, esto es, el proceso que se inicia en el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación, y finaliza cuando los insumos transformados en productos terminados son vendidos y el producto de la venta recaudado y disponible para cancelar la compra de nuevos insumos. El capital de trabajo es entonces la parte de la inversión a largo plazo orientada a financiar los desfases o anacronismos entre el momento en que se producen los egresos correspondientes a la adquisición de insumos, y los ingresos generados por la venta de los bienes o servicios, que constituyen la razón de ser del proyecto.

Para poder calcular el capital de trabajo es necesario tener calculados los costos de producción, de modo de saber, para un determinado período, que cantidad de dinero se requiere para poder funcionar.

Para el caso particular de este proyecto se prevé que los cobros a clientes y pagos a proveedores se realizarán a los 60 días de la entrega del bien. Para poder asegurarnos de no quedarnos sin capital de trabajo, calcularemos la cantidad de dinero necesaria para dos meses de producción.

Según se calculó en el capítulo de costos de producción, se requiere un total de $ 3299144 para la producción de un mes, entonces para dos meses de producción se necesitan:

1 mes _____ $ 3299144

2 meses _____ **X = $ 6598288**

Este capital de trabajo es aportado por los promotores del proyecto.

Capítulo 14

Costos

Costos

Introducción

Los costos están presentes en toda actividad económica productiva (aquella que tiene por objeto generar utilidad o valor).

El costo es la expresión de los recursos necesarios para lograr un resultado productivo dado, será igual a las cantidades de factores productivos (expresadas en términos físicos y homogeneizados en términos monetarios) necesarios para obtener el resultado esperado.

El costo es un concepto económico y su naturaleza se encuentra en el análisis económico y no en las normas contables. El costo no es un concepto estrictamente monetario, aún cuando para homogeneizar los elementos que lo componen se utilice el signo monetario.

Costos de la Empresa

En el presente capítulo se evaluarán los costos industriales de nuestra planta, con el objeto de analizar la rentabilidad del proyecto y poder determinar el tiempo de recuperación de la inversión. Para ello se adopta como estrategia inicial el Período de Costo un intervalo de tiempo de un mes. Se considera conveniente este período para su evaluación permitiendo, en caso de presentarse alguna anomalía, detectarla y corregirla en un tiempo prudencial, evitando así mayores perjuicios a la empresa que podrían ocurrir en un período más prolongado (1 año).

En este proyecto se elabora solo 3 tipos de productos (harina de vísceras, harina de plumas y aceite).

Las harinas se almacenarán en bolsones (big bag) de 1000 Kg y el aceite a granel en tanques de almacenamiento, para ser expedido en camiones cisternas.

Para obtener los costos de producción se analizarán los siguientes aspectos:

- Costos de la materia prima.
- Costos de mano de obra: directa e indirecta.
- Costos de Administración y Comercialización.
- Costos de fabricación: gas natural, energía eléctrica, y agua potable.

- Seguros de edificios máquinas y equipos.
- Costos de insumos directos (antioxidantes, bactericidas) y envases primarios.
- Costo de insumos indirectos (aditivos para el agua de la caldera, limpieza en general, etc.).
- Costos mantenimiento y reparaciones.
- Costos del Personal: vestimenta, elementos de protección y de seguridad.
- Imprevistos.
- Amortizaciones.
- Costos financieros (intereses).
- Costos de Producción Totales y Unitarios.

Costos de la Materia Prima

Se tendrá en cuenta los costos de materia prima y gastos de transporte necesarios para recibir desperdicios no aprovechables desde Plantas faenadoras de aves a nuestra Planta de Subproductos.

Se comprará la materia prima de frigoríficos avícolas de la zona, que no tienen capacidad de procesamiento, ubicados en las siguientes localidades de la Provincia de Entre Ríos:

- Crespo (SAGEMULLER S.A.).
- San Justo (SERVIAVES S.A).
- Viale (FAENAR S.A.).
- Otros proveedores de materia prima a incorporar a futuro de la zona de Paraná y La Paz.

La materia prima será adquirida diariamente por su disponibilidad de acuerdo al programa de faena de cada establecimiento dado. Es por ello que se debe tener en cuenta que no solo interesa contar con la liquidez para pagar su precio, sino también contar con el compromiso formal y escrito que proveerán en cantidad, tiempo a un precio previamente estipulado.

Los costos de transporte, almacenamiento y manejo, se incluirán junto a los costos de la materia prima ¨puesta en fábrica¨, incluyendo precio del flete.

Los precios de la materia prima para procesar son los siguientes:

Ubicación de materia prima	Distancia recorrer flete km/día	Precio flete $/Km	Cantidad veces a recorrer	Costo diario	Costo total mensual	Costo total anual
SAGEMULLER S.A. (Crespo)	23	$ 90	2	$ 4140	$ 82800	$ 993600
SERVIAVES S.A. (San Justo E. Ríos)	160	$ 90	1	$ 14400	$ 288000	$ 3456000
FAENAR S.A. (Viale)	51	$ 90	2	$ 9180	$ 183600	$ 2203200
Proveedores alternativos	0	$ 90	0	$ 0	$ 0	$ 0
Total				**$ 27720**	**$ 554400**	**$ 6652800**

Tabla N° 1: Valor económico de la materia prima.

De acuerdo a datos extraídos del Capítulo 5: Balance de Materia, se basa en los cálculos para una capacidad de faena de 70000 aves/día.

La cantidad de materia prima necesaria en la producción de un día que recibirá nuestra Planta, representará el doble en cantidad de dichos cálculos:

Plumas a procesar por día de producción:

- **21476 Kg plumas/día**
- 21476 Kg plumas/día * 5 días/semana = **107380 Kg** de plumas/semana.

Considerando 20 días de producción de la planta en el mes:

- 21476 Kg de plumas/día * 20 días/mes = **429520 Kg plumas/mes a procesar.**

Vísceras a procesar por día de producción:

- **25116 Kg vísceras/día**
- 25116 Kg vísceras/día * 5 días/semana = **125580 Kg** de vísceras/semana.

Considerando 24 días de producción de la planta en el mes:

- 25116 Kg de vísceras/día * 20 días/mes = **502320** vísceras/mes a procesar.

En la siguiente tabla se representa el costo de la materia prima:

Insumos	Unidades	Cantidad/mes	Costo Unitario (kg)	Costo Mensual	Costo Total Anual
Plumas	Kg	429520	$ 0,60	$ 257712	$ 3092544
Vísceras	Kg	502320	$ 0,80	$ 401856	$ 4822272
Total				**$ 659568**	**$ 7914816**

Tabla N° 2: Costo total de materia prima.

El costo total de materia prima corresponden a un valor de: **659568 $/mes.**

Costos de Mano de Obra Directa e Indirecta

La mano de obra es el trabajo de las personas aplicado al proceso productivo y la labor en los demás departamentos de la empresa, que le permite llevar a cabo su actividad principal.

En las siguientes tablas, se presenta la cantidad de personas que necesitará nuestra Proyecto y el monto total de todos los salarios:

- **Mano de Obra Directa: incluye a los salarios del personal que está en contacto directo con el proceso productivo en Planta.**

Puesto de Trabajo	$/mes
Jefe de Producción	**$ 31246**
Supervisor de Producción	**$ 29854**
Jefe de Calidad	**$ 31246**
Jefe de Mantenimiento	**$ 31246**
Auxiliar de Mantenimiento	**$ 30567**
Operarios de Planta	**$ 22939**

*Basado en Escala Salarial de acuerdo a convenio STIA (Mayo-Octubre2016)

Tabla N° 3: Costo en mano de obra directa.

Puesto de Trabajo	Cantidad	Costo Mensual Total	Costo Anual
Jefe de Producción	1	$ 31246	$ 374954
Supervisor de Producción	1	$ 29854	$ 358254
Jefe de Calidad	1	$ 31246	$ 374954
Jefe de Mantenimiento	1	$ 31246	$ 374954
Auxiliar de Mantenimiento	3	$ 91702	$ 1100421
Operarios de Planta	8	$ 183518	$ 2202220
Total	**15**	**$ 398813**	**$ 4785759**

Tabla N° 4: Costo total en mano de obra directa.

- **Mano de Obra Indirecta:** incluye a los salarios y haberes del personal de administración, portería y limpieza.

Puesto de Trabajo	$/mes
Gerente General	**$ 32529**
Encargado de Limpieza y Mantenimiento de Parque	**$ 17007**
Portero/Sereno	**$ 17816**

*Basado en Escala Salarial de acuerdo a convenio STIA (Mayo-Octubre2016)

Tabla N° 5: Costo en mano de obra indirecta.

Puesto de Trabajo	Cantidad	Costo Mensual	Costo Anual
Gerente General	1	$ 32529	$ 390343
Encargado de Recursos Humanos	1	$ 12000	$ 144000
Encargado de Limp. y Mant. de Parque	1	$ 17007	$ 204082
Portero/Sereno	3	$ 53449	$ 641394
Total	**6**	**$ 114985**	**$ 1379819**

Tabla N° 6: Costo total en mano de obra indirecta.

Luego el costo total de mano de obra es de **513798 $/mes**.

Costos de Administración y Comercialización

Dentro de los costos de administración se incluyen pago de salario a la persona encargada del Departamento de Administración y Comercialización, papelería e insumos para el funcionamiento de dicho departamento.

Con respeto a los gastos en comunicación se incluyen los gastos de internet, telefonía fija, etc. Para el caso particular de este proyecto, en este punto solo se considerará los gastos de telefonía fija e Internet, estimándose un costo de 5900 $/mes.

La planta cuenta con un sistema de comunicación central instalada en recepción donde se recibirán las llamadas entrantes y serán transferidas a las diferentes zonas de las planta (administración, producción, deposito, laboratorio, portería, taller) en las respectivas bases receptoras. La empresa contará con una línea telefónica con servicio de internet banda ancha.

También, a futuro, se tendrá en cuenta el pago Asesor Jurídico (tercerizado), sistema de gestión, bancos y comisiones, etc.

Concepto	Total
Jefe de Dep. de Administración y Comercialización	$ 31246
Asesor Jurídico (Tercerizado)	$ 0
Papelería e Insumos	$ 3333
Gastos de Comunicación	$ 5900
Sistema de Gestión	$ 0
Banco y Comisiones	$ 0
Total	**$ 40479**

Tabla N° 7: Costo total en mano de obra indirecta.

Con respeto a los costos de comercialización, se tendrá en cuenta el salario del Encargado de Ventas, papelería y publicidad.

Concepto	Total
Encargado de Ventas	$ 29000
Comisiones	$ 0
Distribución	$ 0
Gastos Varios	$ 2000
Publicidad	$ 5000
Total	**$ 36000**

Tabla N° 8: Costo total en mano de obra indirecta.

Esto representa el costo total de **76479 $/mes** en Administración y Comercialización.

Costos de Fabricación

Los componentes de este costo son:

- Costo de agua potable.
- Costo de energía eléctrica.
- Costo de combustible.

Energía Eléctrica:

El costo de la energía eléctrica para el proyecto, se calcula en base a la carga conectada y de acuerdo con las tarifas eléctricas vigentes de la Provincia de Entre Ríos.

La distribución de las cargas eléctricas de la planta se indicó en el Capítulo 8; y según la misma, el consumo de energía eléctrica para los 20 días de producción considerados en el mes, el consumo es de **104325** Kw*H/mes.

Estos valores surgen de la siguiente tabla:

Motor Nº	Equipo	Pot. (Kw)	Hs.día	Kw*hs.día	Kw*Hs.mes
1	Escurridor y tornillo de transporte de plumas	3,73	16	59,68	1193,6
2	Prensa plumas	52,23	14	731,22	14624,4
3	Rosca de alimentación digestores	2,2	14	30,8	616
4	Digestor de plumas	35,1	12	421,2	8424
5	Digestor de plumas	35,1	12	421,2	8424
6	Transportador de tornillo	1,49	14	20,86	417,2
7	Cinta detectora de metales	0,65	14	9,1	182
8	Secador de anillo	32	14	448	8960
9	Escurridor y transporte de vísceras	3,73	16	59,68	1193,6
10	Digestor de vísceras	35,1	12	421,2	8424
11	Digestor de vísceras	35,1	12	421,2	8424
12	Digestor de vísceras	35,1	12	421,2	8424
13	Percolador	1,32	10	13,2	264
14	Rosca de salida percolador de vísceras	0,87	12	10,44	208,8
15	Prensa extractora de grasa	22	12	264	5280
16	Rosca alimentación molino de martillo	1,49	12	17,88	357,6
17	Molino de martillos	13,16	8	105,28	2105,6
18	Cinta detectora de metales	0,65	12	7,8	156
19	Centrifuga de aceite	14	10	140	2800
20	Cernidor	0,21	13	2,73	54,6
21	Soplador de harinas	2,01	14	28,14	562,8
22	Motobibrador eléctrico	0,45	14	6,3	126
23	Bomba alimentación Caldera	4,38	12	52,56	1051,2
24	Ventilador Caldera	1,75	16	28	560
25	Compresor	0,43	6	2,58	51,6
26	Aerocondensador	17,55	16	280,8	5616
27	Hidrolavadora	10,05	6	60,3	1206
28	Luces	11,22	18	201,96	4039,2
29	Tomas monofásicos y trifásicos	66,12	8	528,96	10579,2
Total		**439,19**			**104325,4**

Tabla N° 9: Costo total de energía.

El proveedor del servicio de Energía Eléctrica de la ciudad de General Ramírez, ofrece las siguientes tarifas:

Tarifa de Consumo de Energía Eléctrica

Tarifa 2: Grandes demandas				
Demanda mayor a 300 Kw.	**Unidad**	**Importe**	**Kwh-mes**	**Total**
Cargo fijo	$/mes		7245,6	$ 7245,6
Cargo variable por energía	$/Kw-hora	$ 1,17	104325,4	$ 122457,1
Total sin impuestos				**$ 129702,8**
Impuestos				
Contribución municipal	0%			$ 0
Tasa municipal	16%			$ 20752,4
I.V.A.	21%			$ 27237,6
Importe Total mensual aproximado				**$ 177692,8**

Tabla N° 10: Precio de tarifa eléctrica vigente.

De acuerdo a lo anterior, el costo por consumo de energía eléctrica para el periodo de un mes es igual: **177692,8** $/mes de consumo de energía eléctrica.

Combustible:

El combustible empleado es el gas natural, el cual es utilizado por la caldera, y por el secador de anillo; de acuerdo a lo calculado en el capítulo 7 (Servicios Auxiliares) el consumo total por día para cada uno de estos equipos es el siguiente:

- Consumo de gas total = 40,5 m^3 gas natural/hora * 16 horas/día = 648 m^3/día

Luego el consumo de gas natural para un mes de producción es:

- Consumo gas/mes = 648 m^3/día * 24 día/mes = 15552 m^3/mes

El proveedor del servicio de gas natural de la Provincia de Entre Ríos, ofrece las siguientes tarifas:

Concepto	Costo Unitario ($/$m^3$)	Consumo Mensual (m^3/mes)	Costo Total ($/mes)
Cargo fijo	5580,56	-	$ 5580,56
Más de 9000 m^3	1,86	**12.960**	$ 24105,60
Total			**$ 29686,16**

Tabla N° 11: Tarifa de gas natural vigente.

De acuerdo a lo anterior, el costo por consumo gas natural para el periodo de un mes es igual: **29686 m^3/mes** de consumo de gas natural.

Agua Potable:

De acuerdo a lo calculado en el Capítulo 7, se requieren aproximadamente 2,081 m^3/hora; (37,45 m^3/día).

Consumo m^3/día	Costo Unitario ($/$m^3$)	Consumo Mensual ($/mes)
37,45	0,66	**544**

Tabla N° 12: Consumo mensual de gas.

- Costo total de agua potable es 544 $/mes.

Costos Total de Servicios:

Los costos totales de fabricación son la suma de los costos calculados:

Concepto	Costo consumo mensual	Costo consumo anual
Costo Energía Eléctrica	$ 177693	$ 2132313
Costo Gas Natural	$ 29686	$ 356234
Costo Agua Industrial	$ 544	$ 6527
Total	**$ 207923**	**$ 2495074**

Tabla N° 13: Costo total consumo de Servicios.

Luego el costo total de fabricación es de **219194 $/mes.**

Costos de Seguros de Edificio, Máquinas y Equipos

Se adopta un valor de un 2 % anual sobre el costo de inversión en obras civiles, equipos y equipos de servicios auxiliares. Estos seguros cubren contra las pérdidas que se puedan originar por causa de incendios.

Según lo descrito en el Capítulo de Presupuesto de Inversión el costo de cada uno de estos rubros es:

- Máquinas y equipos: $ 15867551

- Terreno y Obra Civil: $ 12140632

El costo total de estos cuatro rubros, de $ 28008183; entonces:

Concepto	Referencia	Inversión edificios, máquinas y equipos	Total anual	Total mensual
Seguro del edificio, máquinas y equipos	2 % anual	$ 28008183	$ 560163	$ 46680

Tabla N° 14: Costo Seguro del edificio, máquinas y equipos.

Luego el costo de seguros de edificios máquinas y equipos es de **46680 $/mes**.

Costos de Insumos Directos

Como se indicó en el capítulo de balance de materiales, se producen 15627 Kg/día de harinas por día, los cuales se envasan en bolsones big-bag de 1 Tn (envase primario), mientras que el aceite no será envasado en una primera etapa de fabricación de la Planta, en este caso es almacenado en un tanque de almacenamiento de donde es despachado a los camiones cisternas.

Se necesitaran:

- 16 bolsones/día * 20 días/mes = 320 Bolsones/mes

Además se tendrá en cuenta los costos de bactericidas, antioxidantes necesarios para el proceso. También se considera la cantidad de pallets de madera, necesarios para ser colocados en la parte inferior como base a cada bolsón big-bag en el sector de almacenamiento.

Se prevé que, salvo al inicio de la actividad o casos excepcionales de paro de la actividad económica, no se suscite acumulación del producto terminado de más de una semana de producción.

En condiciones normales, se producirán por semana 80 bolsones de 1 Tn almacenados en un recinto de 83 m^2 (dato extraído de Capitulo 9 Obras Civiles). Se cuenta con espacio suficiente para almacenar el doble de dicha producción.

En la siguiente Tabla, se presenta los Insumos totales directos necesarios:

Insumos	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Mensual	Costo Total Anual
Bactericidas	Kg	450	$ 190	$ 85500	$ 1026000
Antioxidantes	Kg	450	$ 85	$ 38250	$ 459000
Bolsones big bag	Unidades	340	$ 80	$ 27200	$ 326400
Pallets Madera	Unidades	100	$ 110	$ 11000	$ 132000
Total				**$ 161950**	**$ 1943400**

Tabla N° 15: Costo total de Insumos directos.

Costos de Aditivos e Insumos Indirectos

Para el caso de elementos e insumos de Limpieza**:** detergentes alcalinos, desinfectantes, se estima que el gasto en esta será aproximadamente de 15000 $/mes.

- 5 bidones de 25 Kg de detergente alcalino clorado.
- Elementos de limpieza (rejillas y escurridores) y 4 mochilas de desinfección.
- Hipoclorito de Sodio: 200 litros.

Reactivos para el Laboratorio: los cuales serán utilizados en las técnicas de análisis microbiológico en el laboratorio (medios de cultivos).

Costo Total de aditivos e Insumos:

Insumos	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Mensual	Costo Total Anual
Reactivos y elementos de laboratorio	-	Varios	$ 4000	$ 4000	$ 48000
Soda Caústica	Kg	45	$ 46	$ 2070	$ 24840
Desinfectante	Litros	25	$ 45	$ 1125	$ 13500
Espuma Alcalina Desengrasante	Litros	50	$ 42	$ 2100	$ 25200
Elementos de limpieza	-	Varios	$ 1700	$ 1700	$ 20400
Hipoclorito de sodio	Litros	200	$ 45	$ 9000	$ 108000
Detergentes	Litros	200	$ 68	$ 13600	$ 163200
Aditivos para agua de Caldera	Kg	250	$ 18	$ 4500	$ 54000
Total				**$ 38095**	**$ 403140**

Tabla N° 16: Costo total de Insumos directos.

Los costos totales de insumos corresponden a un valor de **38095 $/mes**

Costos de Mantenimiento y Reparaciones

Estos costos incluyen los gastos necesarios para mantener a la planta en condiciones adecuadas de funcionamiento. Se estima un 4 % anual sobre el costo de máquinas y equipos, y de servicios auxiliares. Según lo descrito en el Capítulo 13 de Presupuesto de Inversión el costo de cada uno de estos rubros es:

- Máquinas y equipos de Proceso: $15867551
- Instalaciones auxiliares: $ 2007025

El costo total de estos cuatro rubros es $ 18104115; entonces:

Concepto	Referencia	Equipos e Instalaciones	Total anual	Total mensual
Mantenimiento y Reparaciones	4 % anual	$ 17874576	$ 1206354	$ 100529

Tabla N° 17: Costo de mantenimiento y reparaciones.

Luego el costo de mantenimiento y reparaciones es de **100529 $/mes**.

Costos de Personal

En este punto se considera para el personal el costo de vestimenta y elementos de protección.

Costo por vestimenta: todo el personal de Planta dispondrá ropa adecuada, calzados industriales, tapones auditivos y sus correspondientes guantes y casco de seguridad.

El personal de área administrativa se presentará con ropa formal (no provista por la empresa).

La Planta contará con un almacén de indumentaria, elementos de seguridad y demás accesorios para ser entregada de acuerdo a los requerimientos del personal.

La vestimenta y elementos de protección para el personal de la empresa representa un costo estimado de $ **44997** cada 12 meses (cumpliendo con las leyes laborales), lo que corresponde a un valor estimado de **2788 $/mes.**

Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Total
Pantalón	20	$ 480	$ 9600
Camisa	20	$ 325	$ 6500
Buzos	20	$ 400	$ 8000
Cofia y barbijo	25	$ 45	$ 1125
Delantales	20	$ 80	$ 1600
Zapatos de seguridad	10	$ 839	$ 8390
Guantes de látex	60	$ 8	$ 480
Casco de seguridad y tapones auditivos	25	$ 250	$ 6250
Anteojos de seguridad	8	$ 45	$ 360
Botas de goma	10	$ 199	$ 1990
Cronómetros	6	$ 79	$ 474
Calculadoras	6	$ 38	$ 228
Total	**230**	**$ 2788**	**$ 44997**

Tabla N° 18: Costo total de ropa y elementos de seguridad.

Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Total
Guardapolvos	2	$ 350	$ 700
Guantes descartables	120	$ 0,80	$ 96
Total			**$ 796**

Tabla N° 19: Costo total de guardapolvo y guantes descartables.

Costo por comedor: no se tendrá en cuenta en el costo.

Costo por transporte: no se incluirá como costo debido a que el personal de la Planta llegará en sus medios propios al Parque Industrial. En caso de no contar dichos medios, se contratará un servicio tercerizado.

Costo total del personal corresponde a un valor de **3584 $/mes.**

Imprevistos

Estos costos consideran posibles errores que pueden ocurrir en el manejo de las variables del proceso. Dicho gasto de imprevistos, se adopta un valor de un 2 % anual sobre el costo de inversión fija.

- Máquinas y equipos: $ 15867551
- Instalaciones auxiliares: $ 2007025
- Terreno y Obra Civil: $ 12140632
- Gastos de muebles y útiles: $ 143633

El costo total de activos fijos es de $ 30158841; entonces:

Concepto	Referencia	Inversión en Imprevistos	Total anual	Total mensual
Imprevistos	2 % mensual	$ 30158841	$ 603177	$ 50265

Tabla N° 20: Costo de Imprevistos.

Luego el costo de imprevistos es de **50265 $/mes.**

Amortizaciones

Llamamos amortizaciones (o depreciaciones) al desgaste que sufren los activos fijos a lo largo de su vida útil y deben considerarse en los costos. Entendiéndose como vida útil al lapso de tiempo durante el cual esperamos que estos activos generen ingresos a la empresa.

El costo de una Planta Industrial que se va a utilizar durante 15 años o más no se carga únicamente a los costos del año en que se construye o adquiere la Planta, de ser así, en ese año aparecerán fuertes pérdidas, y en los años sucesivos aparecerán ganancias desproporcionadas. Es por esta razón que se carga una porción de este costo a los ingresos obtenidos cada año durante toda la vida útil estimada.

Son varios los métodos de depreciación que se pueden utilizar, el que se usará en este proyecto supone una depreciación constante a través de la vida útil del activo; es decir, se recupera una cantidad igual cada año por determinado número de años, los cuales están dados por el propio porcentaje aplicado.

Para obtener el valor a amortizar, se divide su valor de costo por los años de vida útil y así se obtiene la cuota anual de amortización.

Depreciación de Obras Civiles: se considera un 3 % anual sobre el costo de obras civiles.

Depreciación de Muebles y Útiles: en este punto se incluye a los muebles y útiles y al equipamiento del laboratorio. Se considera un 10 % anual sobre el costo de muebles y útiles, y del laboratorio.

Depreciación de Equipos: en este punto se consideran los equipos de proceso, equipos y accesorios de servicios auxiliares. Se considera un 10 % anual sobre dicho costo.

Amortización de Gastos de Organización: considera un 20 % anual sobre el costo de obras civiles.

Depreciación de Seguridad Industrial: se considera un 20 % anual sobre el costo de obras civiles.

En resumen amortización al año:

Amortizaciones	Mensual	Anual
Amortizaciones Infraestructura	$ 98054	$ 1176647
Amortizaciones Máquinas y Equipos	$ 132230	$ 1586755
Amortizaciones Servicios Auxiliares, Seguridad Industrial Y Equipamiento de Taller	$ 15340	$ 184082
Amortizaciones Laboratorio	$ 361	$ 4335
Amortizaciones Muebles y Útiles	$ 1197	$ 14363
Amortizaciones Gastos en Organización	$ 15812	$ 189745
Total Amortizaciones	**$ 262994**	**$ 3155927**

Tabla N° 21: Costo de Amortizaciones.

Costo total de amortizaciones es de **262994 $/mes.**

Costos Financieros

Estos costos incluyen a los intereses y gastos administrativos que se deben pagar en relación con los capitales obtenidos en préstamo.

Se financia un capital total de $ 32199392.

Para la ejecución del proyecto, se prevé la adquisición de un crédito que corresponde al 80% de activo fijo tangible total, con un periodo de gracia de 2 años y con una tasa de interés anual fija del 23,3 %.

- Monto: $ 25759513
- Periodo: 10 años.
- Línea crédito **Banco BICE** (Banco de Inversión y Comercio Exterior). - Sistema Alemán.

Luego los gastos financieros total del último crédito son **499520 $/mes.**

Costo de Producción

El costo de producción se obtiene a partir de la suma de los elementos que lo componen.

Costo Producción = C. MPD + C. Insumos Directos + C. Aditivos e Insumos Indirectos + C. Mano Obra Directa + C. Mano de Obra Indirecta + C. Administración + C. Comercialización + C. Fabricación + C. Seguros de Edificios, Máquinas y Equipos + C. Imprevistos + C. Mantenimiento y Reparaciones + C. Amortizaciones + C. Financiero + C. en vestimenta y Elementos de Seguridad.

Esto costos se resumen en la siguiente tabla:

Concepto	Costo por mes de producción ($/mes)	Costo por año de producción ($/año)	Porcentaje del total (%)
Costo de materia Prima Directa	$ 1213968	$ 14567616	36,79
Costo de Insumos Directos	$ 161950	$ 1943400	4,91
Costo de Aditivos e Insumos Indirectos	$ 161950	$ 1943400	4,91
Costo de mano de Obra Directa	$ 398813	$ 4785759	12,09
Costo de mano de Obra Indirecta	$ 114985	$ 1379819	3,48
Costo Administración	$ 40480	$ 485755	1,23
Costo Comercialización	$ 36000	$ 432000	1,09
Costo de fabricación	$ 219194	$ 2630328	6,30
Seguros de Edificios, Máquinas y Equipos	$ 46680	$ 560164	1,41
Imprevistos	$ 50265	$ 603177	1,52
Mantenimiento y Reparaciones	$ 100529	$ 1206354	3,05
Amortizaciones	$ 262994	$ 3155927	7,97
Costo en Vestimenta y Elementos de Seguridad	$ 3816	$ 45793	0,12
Intereses Préstamo Bancario	$ 499520	$ 5994239	15,14
Total	**$ 3299873**	**$ 39589476**	**100**

Tabla N° 22: Costo Total de Producción.

Costo Unitario de Producción

Se producen:

Producto	Producción por día (Kg)	Producción por mes (Kg)	Producción Anual (Kg)
Harina de Plumas (Kg)	8283	165668	1988016
Harina de Vísceras (Kg)	7344	146872	1762464
Aceite (litros)	3497	69948	839376
Total	**19124**	**382488**	**4589856**

Tabla N° 23: Cantidad de producción.

El Costo Unitario de Producción se realiza considerando que en nuestro Proyecto se obtienen tres tipos de productos: harina de plumas, harina de vísceras y

aceite, por lo tanto consideramos el Costo mensual de producción distribuido de la siguiente manera:

30 % de Costo en Harina de Plumas	40 % de Costo a Harina de Vísceras	30 % de Costo a Aceite de Pollo	100 % de Costo Producción
$ 989961,9	$ 1319949,2	$ 989961,9	**$ 3299873**

Tabla N° 24: Distribución del costo.

Costo Unitario Producción = Costo mensual Producción / Producción Mensual

Harina de plumas:

Costo Unitario Producción = 989961,9 $/mes / 165668 Kg/mes = **5,97 $/Kg**

Harina de vísceras:

Costo Unitario Producción = 1319949,2 $/mes / 146872 Kg/mes = **8,99 $/Kg**

Aceite de vísceras:

Costo Unitario Producción = 989961,9 $/mes / 69948 Kg/mes = **14,15 $/Kg**

Producto	Costo Unitario ($/Tn)	Unidades de Big Bag/mes	Aceite Ton/mes
Harina de Plumas (Kg)	$ 5975,6	166	-
Harina de Vísceras (Kg)	$ 8987	147	-
Aceite de Pollo (litros)	$ 14152,8	-	70

Tabla N° 25: Costo de Unitario de producción en $/Tn.

Utilidad Bruta

Es la diferencia entre el precio de venta y el costo unitario de producción. El precio que tiene en el mercado la harina de plumas:

- El precio de mercado la harina de vísceras: **10,50 $/Kg**
- El precio de mercado la harina de plumas: **6,80 $/Kg**
- El precio de mercado aceite de vísceras: **19,50 $/Kg**

Producto	Utilidad bruta Unitaria ($/Kg)	Ingreso Económico a Precio de Mercado ($/mes)	Utilidad Operativa Unitaria ($/mes)	Volumen	%	Precio Ponderado	Costo variable ponderado
Harina de Plumas	$ 0,82	$ 1126542	$ 136580	165668	43%	$2,95	$2,59
Harina de Vísceras	$ 1,51	$ 1542156	$ 222207	146872	38%	$4,03	$3,45
Aceite de Pollo	$ 5,35	$ 1363986	$ 374024	69948	18%	$3,57	$2,59
Total		**$ 4032684**	**$ 732811**	**38488**	**100**	**$ 10,54**	**$ 8,63**

Tabla N° 26: Utilidad Bruta en ($/Kg).

La utilidad bruta mensual es de **732811 $/mes**.

Gastos de inversión en máquinas y equipos

Máquinas y Equipos de Proceso	Cantidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Autoelevador	1	$ 113.176,00	$ 113.176,00
Zorra Hidraulica	1	$ 4.446,24	$ 4.446,24
Bascula de camiones	1	$ 286.165,00	$ 286.165,00
Tolva de recepción	2	$ 110.000,00	$ 220.000,00
Prensa plumas	1	$ 120.000,00	$ 120.000,00
Rosca alimentación digestores	1	$ 115.000,00	$ 115.000,00
Digestor para plumas	2	$ 2.153.368,75	$ 4.306.737,50
Percolador	2	$ 31.500,00	$ 63.000,00
Rosca transporte percolador de plumas y vísceras	2	$ 10.212,40	$ 20.424,80
Detector de metales	2	$ 111.000,00	$ 222.000,00
Secador de anillo	1	$ 1.722.695,00	$ 1.722.695,00
Digestor para vísceras	3	$ 2.153.368,75	$ 6.460.106,25
Tanque de recepción de aceite	1	$ 40.000,00	$ 40.000,00
Bomba transporte aceite 1/4 HP	2	$ 2.800,00	$ 5.600,00
Tanque almacenamiento aceite exterior	2	$ 88.000,00	$ 176.000,00
Prensa extractora chicharrón	1	$ 148.000,00	$ 148.000,00
Rosca alimentación molino de martillo	1	$ 20.000,00	$ 20.000,00
Molino de martillo	1	$ 21.300,00	$ 21.300,00
Bomba dosificadora Dosivac	2	$ 4.809,00	$ 9.618,00
Centrifuga de aceite	1	$ 177.600,00	$ 177.600,00
Cernidor	1	$ 50.000,00	$ 50.000,00
Silo de Almacenamiento	2	$ 42.493,20	$ 84.986,40
Ventilador extracción de aire	4	$ 2.899,00	$ 11.596,00
Llenador de Big-bag	1	$ 251.600,00	$ 251.600,00
Hidrolavadora	2	$ 7.000,00	$ 14.000,00
Aspiradora Industrial	1	$ 11.500,00	$ 11.500,00
Aerocondensador	2	$ 592.000,00	$ 1.184.000,00
Herramientas y repuestos	Varios	$ 8.000,00	$ 8.000,00
Total			**$ 15.867.551,19**

Bien a amortizar	Costo total	Vida útil (años)
Autoelevador	$ 113.176,00	10
Zorra Hidraulica	$ 4.446,24	10
Bascula de camiones	$ 286.165,00	10
Tolva de recepción	$ 220.000,00	10
Prensa plumas	$ 120.000,00	10
Rosca alimentación digestores	$ 115.000,00	10
Digestor para plumas	$ 4.306.737,50	10
Percolador	$ 63.000,00	10
Rosca transporte percolador de plumas y vísceras	$ 20.424,80	10
Detector de metales	$ 222.000,00	10
Secador de anillo	$ 1.722.695,00	10
Digestor para vísceras	$ 6.460.106,25	10
Tanque de recepción de aceite	$ 40.000,00	10
Bomba transporte aceite 1/4 HP	$ 5.600,00	10
Tanque almacenamiento aceite exterior	$ 176.000,00	10
Prensa extractora chicharrón	$ 148.000,00	10
Rosca alimentación molino de martillo	$ 20.000,00	10
Molino de martillo	$ 21.300,00	10
Bomba dosificadora Dosivac	$ 9.618,00	10
Centrifuga de aceite	$ 177.600,00	10
Cernidor	$ 50.000,00	10
Silo de Almacenamiento	$ 84.986,40	10
Ventilador extracción de aire	$ 11.596,00	10
Llenador de Big-bag	$ 251.600,00	10
Hidrolavadora	$ 14.000,00	10
Aspiradora Industrial	$ 11.500,00	10
Aerocondensador	$ 1.184.000,00	10
Herramientas y repuestos	$ 8.000,00	10
Total		

Tasa de amortización	Amortización anual
10 %	$ 11.317,60
10 %	$ 444,62
10 %	$ 28.616,50
10 %	$ 22.000,00
10 %	$ 12.000,00
10 %	$ 11.500,00
10 %	$ 430.673,75
10 %	$ 6.300,00
10 %	$ 2.042,48
10 %	$ 22.200,00
10 %	$ 172.269,50
10 %	$ 646.010,63
10 %	$ 4.000,00
10 %	$ 560,00
10 %	$ 17.600,00
10 %	$ 14.800,00
10 %	$ 2.000,00
10 %	$ 2.130,00
10 %	$ 961,80
10 %	$ 17.760,00
10 %	$ 5.000,00
10 %	$ 8.498,64
10 %	$ 1.159,60
10 %	$ 25.160,00
10 %	$ 1.400,00
10 %	$ 1.150,00
10 %	$ 118.400,00
10 %	$ 800,00
	$ 1.586.755,12

Gastos de inversión en terreno y obra civil

Concepto	Cantidad	Precio Hectárea
Terreno	10000 m^2	U$D 30000
Superficie cubierta	1406,01 m^2	7697,28 $/m^2$
Superficie semicubierta	406 m^2	3848,64 $/m^2$
Cerco perimetral	400 m	350 $/m
Total		

Amortizaciones de inmuebles		
Bien a amortizar	Costo total	Vida útil (años)
Terreno	$ 467.700,00	50
Superficie cubierta	$ 10.822.431,87	10
Superficie smicubierta	$ 710.500,00	10
Cerco Perimetral	$ 140.000,00	10
Total	**$ 12.140.631,87**	

Total
$ 467.700,00
$ 10.822.431,87
$ 710.500,00
$ 140.000,00
$ 12.140.631,87

Tasa de amortización	Amortización anual
2 %	$ 9.354,00
10 %	$ 1.082.243,19
10 %	$ 71.050,00
10 %	$ 14.000,00
	$ 1.176.647,19

Gastos en Servicios Auxiliares

Instalaciones Eléctricas

Elementos	Cantidad
Transformador de tensión	1
Cables de distribución, Llaves, contactores, etc.	Varios
Tableros	15
Banco de capacitores	Varios
Lámparas Luminaria Led colgante 100 W	9
Lámparas de Na	11
Plafones tubos fluorescente	30
Total	-

Caldera y Accesorios

Concepto	Precio s/ IVA
Caldera y accesorios	U$D 74000
Total	-

Servicios Auxiliares	Cantidad
Vapor	
Columna de intercambio Iónico	1
Tanque agua alimentación caldera	1
Reductores de presión de vapor	2
Tuberías (aisladas) y accesorios de acero inox.	Varios
Total	-

Torre y Tanque de agua

Concepto	Precio s/ IVA
Torre	U$S 5.300,00
Tanque 20000 Lts	U$S 6.200,00
Accesorios Opcionales	U$S 1.650,00
Sugerencia de Fundación	Sin Cargo
Flete y mano de obra de montaje	U$S 1.000,00
Servicio de grua	Sin cargo (sujeto a condiciones)
Total	

Gas y Aire Comprimido

Gas	Cantidad

Sistema de regulación y medición primario	1
Sistema de regulación secundario	1
Tuberías y accesorios	1
Aire Comprimido	
Compresor	1
Tuberías y accesorios	Varios
Total	

Higiene y Seguridad industrial

Seguridad Industrial	Cantidad
Filtros contra Insectos	3
Filtros contra Roedores	6
Baldes contra incendio	6
Manguera contra incendio de ¾. 25 metros.	4
Alarma contra incendio (sirena+pulsador+cartel alarma)	3
Extintores ABC (10 Kg)	6
Luces de emergencia	4
Botiquines	3
Filtros Sanitarios (lavamanos y lavabotas)	4
Cortinas Sanitarias	4
Mochila de Desinfeccion	2
Infografia de Sectores, Politicas de Calidad y Hig.ySeg.	14
Motobomba Centrifuga Alto Caudal 2HP	1
Total	-

Elementos de Trabajo y Equipamiento del Taller

Equipamiento	Cantidad
Carretillas	3
Palas	5
Soldadora eléctrica	1
Amoladora	1
Taladro eléctrico	1
Herramientas e insumos	1
Banco de trabajo	1
Total	-

Amortizaciones de Servicios Auxiliares	
Bien a amortizar	Costo total
Instalaciones Elecricas	$ 332.449,93
Caldera y Accesorios	$ 1.362.966,30
Torre y Tanque de Agua	$ 258.248,50
Gas y Aire comprimido	$ 53.360,00
Seguridad Industrial	$ 81.815,00
Equipamiento de Taller	$ 17.940,00
Total	

Precio unitario ($)	Precio total ($)
$ 110.579,93	$ 110.579,93
-	$ 88.000,00
$ 3.000,00	$ 45.000,00
-	$ 4.000,00
$ 7.600,00	$ 68.400,00
$ 270,00	$ 2.970,00
$ 450,00	$ 13.500,00
-	**$ 332.449,93**

c/ IVA
$ 1.274.794,30
$ 1.274.794,30

Precio unitario ($)	Precio total ($)
$ 9.576	$ 9.576,00
U$D 3400	$ 53.006,00
$ 2.795	$ 3.590,00
-	$ 22.000,00
-	**$ 88.172,00**

IVA
IVA (10.5%) U$S 5856,5
IVA (21%) U$D 7502
IVA (21%) U$D 1996,5
–
IVA (21%) U$D 1210
$ 258.248,50

Precio unitario ($)	Precio total ($)

$ 15.000,00	$ 15.000,00
$ 4.500,00	$ 4.500,00
-	$ 15.900,00
$ 15.960,00	$ 15.960,00
$ 2.000,00	$ 2.000,00
-	**$ 53.360,00**

Precio unitario ($)	Precio total ($)
$ 2.149,00	$ 6.447,00
$ 237,00	$ 1.422,00
$ 148,00	$ 888,00
$ 1.924,00	$ 7.696,00
$ 1.989,00	$ 5.967,00
$ 1.200,00	$ 7.200,00
$ 174,75	$ 699,00
$ 450,00	$ 1.350,00
$ 8.000,00	$ 32.000,00
$ 554,00	$ 2.216,00
$ 359,00	$ 718,00
$ 250,00	$ 3.500,00
$ 11.712,00	$ 11.712,00
-	**$ 81.815,00**

Precio unitario ($)	Precio total ($)
$ 650,00	$ 1.950,00
$ 180,00	$ 900,00
$ 4.390,00	$ 4.390,00
$ 1.500,00	$ 1.500,00
$ 1.200,00	$ 1.200,00
$ 6.000,00	$ 6.000,00
$ 2.000,00	$ 2.000,00
-	**$ 17.940,00**

s y Seguridad Industrial		
Vida útil (años)	Tasa de amortización	Amortización anual
50	2 %	$ 6.649,00
10	10 %	$ 136.296,63
10	10 %	$ 25.824,85
10	10 %	$ 5.336,00
10	10 %	$ 8.181,50
10	10 %	$ 1.794,00
		$ 184.081,98

Gastos de Muebles y útiles en Administración

Muebles y Útiles	Cantidad	Precio unitario ($)
Escritorio+ PC+ Impresora	4	$ 9.798,00
Fax	1	$ 3.700,00
Juego de 6 sillas y mesa	3	$ 7.920,00
Mesa	2	$ 3.500,00
Armario y ficheros	3	$ 2.299,00
Cocina	1	$ 6.315,00
Utensillos de cocina varios	1	$ 1.200,00
Heladera	1	$ 7.269,00
Aire acondicionado, ventiladores y calefactores	-	$ 15.000,00
Mesas	4	$ 2.100,00
Bancos	8	$ 300,00
Instalaciones Sanitarias	Varios	$ 22.500,00
Total	-	-

Gastos de Laboratorio	Cantidad	Precio unitario ($)
Material de laboratorio	Varios	$ 6.000,00
Kit medicion de Cloro y Ph	1	$ 1.350,00
Medidor de humedad portátil	1	$ 1.400,00
Escritorio	1	$ 1.500,00
PC+Impresora+Telefono	1	$ 8.200,00
Mesa Acero Inoxidable	1	$ 5.800,00
Heladera	1	$ 9.500,00
Balanza electrónica 1000 gr.	1	$ 8.400,00
Mecheros	3	$ 199,00
Material para recoleccion toma de muestras	Varios	$ 600,00
Total	-	-

Amortizaciones de muebles y e

Precio total ($)	Bien a amortizar
$ 39.192,00	Escritorio+ PC+ Impresora
$ 3.700,00	Fax
$ 23.760,00	Juego de 6 sillas y mesa
$ 7.000,00	Mesa
$ 6.897,00	Armario y ficheros
$ 6.315,00	Cocina
$ 1.200,00	Utensillos de cocina varios
$ 7.269,00	Heladera
$ 15.000,00	Aire acondicionado, ventiladores y calefactores
$ 8.400,00	Mesas
$ 2.400,00	Bancos
$ 22.500,00	Instalaciones Sanitarias
$ 143.633,00	**Total**

Precio total ($)	Bien a amortizar
$ 6.000,00	Material de laboratorio
$ 1.350,00	Kit medicion de Cloro y Ph
$ 1.400,00	Medidor de humedad portátil
$ 1.500,00	Escritorio
$ 8.200,00	PC+Impresora+Telefono
$ 5.800,00	Mesa Acero Inoxidable
$ 9.500,00	Heladera
$ 8.400,00	Balanza electrónica 1000 gr.
$ 597,00	Mecheros
$ 600,00	Material para recoleccion toma de muestras
$ 43.347,00	**Total**

Costo total	Vida útil (años)	Tasa de amortización
$ 39.192,00	10	10 %
$ 3.700,00	10	10 %
$ 23.760,00	10	10 %
$ 7.000,00	10	10 %
$ 6.897,00	10	10 %
$ 6.315,00	10	10 %
$ 1.200,00	10	10 %
$ 7.269,00	10	10 %
$ 15.000,00	10	10 %
$ 8.400,00	10	10 %
$ 2.400,00	10	10 %
$ 22.500,00	10	10 %
Costo total	**Vida útil (años)**	**Tasa de amortización**
$ 6.000,00	10	10 %
$ 1.350,00	10	10 %
$ 1.400,00	10	10 %
$ 1.500,00	10	10 %
$ 8.200,00	10	10 %
$ 5.800,00	10	10 %
$ 9.500,00	10	10 %
$ 8.400,00	10	10 %
$ 597,00	10	10 %
$ 600,00	10	10 %

Amortización anual
$ 3.919,20
$ 370,00
$ 2.376,00
$ 700,00
$ 689,70
$ 631,50
$ 120,00
$ 726,90
$ 1.500,00
$ 840,00
$ 240,00
$ 2.250,00
$ 14.363,30

Amortización anual
$ 600,00
$ 135,00
$ 140,00
$ 150,00
$ 820,00
$ 580,00
$ 950,00
$ 840,00
$ 59,70
$ 60,00
$ 4.334,70

Gastos de Organización

Inversión en estudios y proyecto

Gastos de Organización	Cantidad	Precio unitario ($)
Estudios y Proyectos	-	5 % del costo Inversion

Inversión de puesta en marcha

Gastos de Organización	Cantidad	Precio unitario ($)
Gastos de puesta en marcha	-	1,5 % del costo de Inversion

Inversión en Imprevistos

Gastos de Organización	Cantidad	Precio unitario ($)
Imprevistos	-	1 % sobre el total de la inversión

Instalación

Gastos de Organización	Cantidad	Precio unitario ($)
Instalación de equipos, redes eléctricas, y cañerías de gas	-	5 % del costo de equipos e instalaciones Auxiliares

Dirección de Obras

Gastos de Organización	Cantidad	Precio unitario ($)
Dirección de Obras	-	5 % del costo de Obras Civiles

Amortizaciones de Gastos de Organización

Bien a amortizar	Costo total	Vida útil (años)
Inversión en estudios y proyecto	$ 793.377,56	10
Inversión de puesta en marcha	$ 238.013,27	10
Inversión en Imprevistos	$ 158.675,51	10
Instalación	$ 100.351,24	10
Dirección de Obras	$ 607.031,59	10
Total		

Precio total ($)
$ 793.377,56

Precio total ($)
$ 238.013,27

Precio total ($)
$ 158.675,51

Precio total ($)
$ 100.351,24

Precio total ($)
$ 607.031,59

Tasa de amortización	Amortización anual
10 %	$ 79.337,76
10 %	$ 23.801,33
10 %	$ 15.867,55
10 %	$ 10.035,12
10 %	$ 60.703,16
	$ 189.744,92

Presupuesto de Inversión Total

Detalle	Costo ($)
Máquinas y Equipos de Proceso	**$ 15.867.551,19**
Caldera y Accesorios	**$ 1.362.966,30**
Torre, tanque de agua y montaje	**$ 258.248,50**
Terreno	**$ 467.700,00**
Obra Civil	**$ 11.672.931,87**
Seguridad Industrial	**$ 81.815,00**
Equipamiento de taller	**$ 17.940,00**
Instalaciones eléctricas	**$ 332.449,93**
Gas y aire comprimido	**$ 53.360,00**
Gastos de muebles y útiles	**$ 143.633,00**
Gastos Laboratorio	**$ 43.347,00**
Activos Diferidos Total	**$ 1.897.449,17**
Total	**$ 32.199.391,96**

Calendario de Inversiones

Actividad	Pre-operato	
Planeamiento		
Elaboración del proyecto		
Constitución de la empresa		
Tratamiento del financiamiento		
Implementación		
Compra y acondicionamiento del terreno		
Obras civiles		
Compra de maquinaria y moviliario		
Recepción de máquinas		
Instalación de máquinas		
Instalación Serv. Auxiliares, Seguridad Industrial		
Recepción e instalación de Equipos de oficinas y Lab.		
Prueba de Arranque		
Inicio de Producción		

ria	Operatoria (Meses)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

10	11	12	Valor $
			$ 793.377,56
			$ 12.747.663,46
			$ 16.011.184,19
			$ 717.369,93
			$ 845.044,86
			$ 31.114.640,00

Total Amortizaciones

	Mensual
Amortizaciones infraestructura	$ 98.053,93
Amortizaciones máquinas y equipos	$ 132.229,59
Amortizaciones Serv. Aux., Seg. Ind. Y Equip. Taller	$ 15.340,16
Amortizaciones Laboratorio	$ 361,23
Amortizaciones muebles y útiles	$ 1.196,94
Amortizaciones Gastos en Organización	$ 15.812,08
Total Amortizaciones	**$ 262.993,93**

Anual
$ 1.176.647,19
$ 1.586.755,12
$ 184.081,98
$ 4.334,70
$ 14.363,30
$ 189.744,92
$ 3.155.927,20

2016	2017
$ 1.176.647,19	$ 1.176.647,19
$ 1.586.755,12	$ 1.586.755,12
$ 184.081,98	$ 184.081,98
$ 4.334,70	$ 4.334,70
$ 14.363,30	$ 14.363,30
$ 189.744,92	$ 189.744,92

2018	2019	2020	2021	2022
$ 1.176.647,19	$ 1.176.647,19	$ 1.176.647,19	$ 1.176.647,19	$ 1.176.647,19
$ 1.586.755,12	$ 1.586.755,12	$ 1.586.755,12	$ 1.586.755,12	$ 1.586.755,12
$ 184.081,98	$ 184.081,98	$ 184.081,98	$ 184.081,98	$ 184.081,98
$ 4.334,70	$ 4.334,70	$ 4.334,70	$ 4.334,70	$ 4.334,70
$ 14.363,30	$ 14.363,30	$ 14.363,30	$ 14.363,30	$ 14.363,30
$ 189.744,92	$ 189.744,92	$ 189.744,92	$ 189.744,92	$ 189.744,92

2023	2024	2025
$ 1.176.647,19	$ 1.176.647,19	$ 1.176.647,19
$ 1.586.755,12	$ 1.586.755,12	$ 1.586.755,12
$ 184.081,98	$ 184.081,98	$ 184.081,98
$ 4.334,70	$ 4.334,70	$ 4.334,70
$ 14.363,30	$ 14.363,30	$ 14.363,30
$ 189.744,92	$ 189.744,92	$ 189.744,92

Costos de Fabricacion x Mes

Energia Electrica

Motor Nº	Equipo
1	Escurridor y tornillo de transporte de plumas
2	Prensa plumas
3	Rosca de alimentación digestores
4	Digestor de plumas
5	Digestor de plumas
6	Transportador de tornillo
7	Cinta detectora de metales
8	Secador de anillo
9	Escurridor y transporte de vísceras
10	Digestor de vísceras
11	Digestor de vísceras
12	Digestor de vísceras
13	Percolador
14	Rosca de salida percolador de vísceras
15	Prensa extractora de grasa
16	Rosca alimentación molino de martillo
17	Molino de martillos
18	Cinta detectora de metales
19	Centrifuga de aceite
20	Cernidor
21	Soplador de harinas
22	Motobibrador eléctrico
23	Bomba alimentación Caldera
24	Ventilador Caldera
25	Compresor
26	Aerocondensador
27	Hidrolavadora
28	Luces
29	Tomas monofásicos y trifásicos
Total	

Costo de Energia Electrica

	Tarifa de Consumo d
	Tarifa 2: Grand
Demanda mayor a 300 Kw.	**Unidad**
Cargo fijo	$/mes
Cargo variable por energía	$/Kw-hora
Total sin impuestos	
	Impue
Contribución municipal	0 %
Tasa municipal	16 %
I.V.A.	21 %
Importe Total mensual aproximado	

Costo de Consumo de Combustible

Concepto	Costo Unitario ($/m^3)
Cargo fijo	5580,56
Más de 9000 m^3	1,86
Total	

Costo de Consumo de Agua Potable

Consumo m3/dia	Costo Unitario ($/m^3)
37,45	0,66

Pot. (Kw)	Hs.día	Kw*hs.dia	Kw*H.mes
3,73	16	59,68	1193,60
52,23	14	731,22	14624,40
2,2	14	30,8	616,00
35,1	12	421,2	8424,00
35,1	12	421,2	8424,00
1,49	14	20,86	417,20
0,65	14	9,1	182,00
32	14	448	8960,00
3,73	16	59,68	1193,60
35,1	12	421,2	8424,00
35,1	12	421,2	8424,00
35,1	12	421,2	8424,00
1,32	10	13,2	264,00
0,87	12	10,44	208,80
22	12	264	5280,00
1,49	12	17,88	357,60
13,16	8	105,28	2105,60
0,65	12	7,8	156,00
14	10	140	2800,00
0,21	13	2,73	54,60
2,01	14	28,14	562,80
0,45	14	6,3	126,00
4,38	12	52,56	1051,20
1,75	16	28	560,00
0,43	6	2,58	51,60
17,55	16	280,8	5616,00
10,05	6	60,3	1206,00
11,22	18	201,96	4039,20
66,12	8	528,96	10579,20
439,19			**104325,40**

e Energía Eléctrica		
es demandas		
Importe	**Kwh-mes**	**Total**
	7245,61	$ 7.245,61
$ 1,17	104325,40	$ 122.457,15
		$ 129.702,76
stos		
		$ 0,00
		$ 20.752,44
		$ 27.237,58
		$ 177.692,79

Consumo Mensual (m^3/mes)	Costo Total ($/mes)
-	$ 5.580,56
12960	$ 24.105,60
	$ 29.686,16

Consumo Mensual ($/mes)
543,77

Cuadro basado de Escala Salarial de acuerdo a convenio STIA (Mayo-Octubre2016)

Cargos en la empresa	Categoría
Operario en Planta	Operario Calificado
Jefe de mantenimiento	Oficial Calificado
Auxiliar de mantenimiento	Oficial de Oficios Varios
Jefe de Produccion	Oficial Calificado
Supervisor de producción	Oficial General
Jefe de calidad	Oficial Calificado
Portero/sereno	Portero y Sereno
Encargado de limpieza y mantenimiento de parques	Categoría I
Jefe del Dep. de Administración y Comercialización	Categoría V
Gerente General	

Escala Salarial de acuerdo a convenio STIA (Mayo-Octubre2016)

Costo de Mano de Obra Directa

Puesto de Trabajo	Cantidad
Jefe de Produccion	1
Supervisor de produccion	1
Jefe de Calidad	1
Jefe de Mantenimiento	1
Auxiliar de Mantenimiento	3
Operarios de Planta	8
Total	**15**

Costo de Mano de Obra Indirecta

Puesto de Trabajo	Cantidad
Gerente General	1
Encargado de Recursos Humanos	1
Encargado de Limp. y Mant. de Parque	1
Portero/Sereno	3
Total	**6**

Aportes realizados por el empleador

Concepto	Gerente General
Categoría	-
Sueldo Básico Remunerativo	$ 26.000,00
Jubilación SIJP (10,17%)	$ 2.644,20
Obra Social (5,4%)	$ 1.404,00
Ley 19032 INSSPJ (1,5%)	$ 390,00
ANSSAL (0,6%)	$ 156,00
Ley 4035 (3%)	$ 780,00
Asignaciones Fliares.(4,44%)	$ 1.154,40
SubTotal	$ 32.528,60
SAC	-
Total Mensual	**$ 32.528,60**
Total Anual	**$ 390.343,20**

Concepto	
Categoría	
Sueldo Básico Remunerativo	
Jubilación SIJP (10,17%)	
Obra Social (5,4%)	
Ley 19032 INSSPJ (1,5%)	
ANSSAL (0,6%)	
Ley 4035 (3%)	
Asignaciones Fliares.(4,44%)	
SubTotal	
SAC	
Total Mensual	
Total Anual	

Almacen de Vestimenta y Proteccion para Personal en Planta

Concepto	Cantidad
Pantalón	20
Camisa	20
Buzos	20
Cofia y barbijo	25
Delantales	20
Zapatos de seguridad	10
Guantes de latex	60
Casco de seguridad y tapones auditivos	25
Anteojos de seguridad	8
Botas de goma	10
Cronometros	6
Calculadoras	6
Total	**230**

Vestimenta Personal de Laboratorio

Concepto	Cantidad
Guardapolvos	2
Guantes descartables	120
Total	

$/hora	$/mes
$ 67,91	$ 18.336
$ 92,50	$ 24.975,00
$ 90,49	$ 24.432,30
$ 92,50	$ 24.975,00
$ 88,38	$ 23.862,60
$ 92,50	$ 24.975,00
	$ 14.240,67
	$ 13.593,48
	$ 24.975,00
	$ 26.000

Costo Mensual Total	Costo Anual
$ 31.246,22	$ 374.954,67
$ 29.854,50	$ 358.253,99
$ 31.246,22	$ 374.954,67
$ 31.246,22	$ 374.954,67
$ 91.701,75	$ 1.100.421,02
$ 183.518,35	$ 2.202.220,25
$ 398.813,27	**$ 4.785.759,27**

Costo Mensual	Costo Anual
$ 32.528,60	$ 390.343,20
$ 12.000,00	$ 144.000,00
$ 17.006,80	$ 204.081,63
$ 53.449,51	$ 641.394,08
$ 114.984,91	**$ 1.379.818,91**

Jefe de Producción	Supervisor de produccion
Oficial Calificado	Oficial General
$ 24.975,00	$ 23.862,60
$ 2.539,96	$ 2.426,83
$ 1.348,65	$ 1.288,58
$ 374,63	$ 357,94
$ 149,85	$ 143,18
$ 749,25	$ 715,88
$ 1.108,89	$ 1.059,50
$ 31.246,22	$ 29.854,50
-	-
$ 31.246,22	**$ 29.854,50**
$ 374.954,67	**$ 358.253,99**

Auxiliar de mantenimiento	Operarios
Oficial de Oficios Varios	Operario Calificado
$ 24.432,30	$ 18.335,70
$ 2.484,76	$ 1.864,74
$ 1.319,34	$ 990,13
$ 366,48	$ 275,04
$ 146,59	$ 110,01
$ 732,97	$ 550,07
$ 1.084,79	$ 814,11
$ 30.567,25	$ 22.939,79
-	-
$ 30.567,25	**$ 22.939,79**
$ 366.807,01	**$ 275.277,53**

Precio Unitario	Total
$ 480,00	$ 9.600,00
$ 325,00	$ 6.500,00
$ 400,00	$ 8.000,00
$ 45,00	$ 1.125,00
$ 80,00	$ 1.600,00
$ 839,00	$ 8.390,00
$ 8,00	$ 480,00
$ 250,00	$ 6.250,00
$ 45,00	$ 360,00
$ 199,00	$ 1.990,00
$ 79,00	$ 474,00
$ 38,00	$ 228,00
$ 2.788,00	**$ 44.997,00**

Precio Unitario	Total
$ 350,00	$ 700,00
$ 0,80	$ 96,00
	$ 796,00

Jefe de Calidad	Jefe de Mantenimiento
Oficial Calificado	Oficial Calificado
$ 24.975,00	$ 24.975,00
$ 2.539,96	$ 2.539,96
$ 1.348,65	$ 1.348,65
$ 374,63	$ 374,63
$ 149,85	$ 149,85
$ 749,25	$ 749,25
$ 1.108,89	$ 1.108,89
$ 31.246,22	$ 31.246,22
-	-
$ 31.246,22	**$ 31.246,22**
$ 374.954,67	**$ 374.954,67**

Jefe de Dep. de Adm. y Comercializacion	Encargado de Limp. y Mant. de Parque
Categoría V	Categoría I
$ 24.975,00	$ 13.593,48
$ 2.539,96	$ 1.382,46
$ 1.348,65	$ 734,05
$ 374,63	$ 203,90
$ 149,85	$ 81,56
$ 749,25	$ 407,80
$ 1.108,89	$ 603,55
$ 31.246,22	$ 17.006,80
-	-
$ 31.246,22	**$ 17.006,80**
$ 374.954,67	**$ 204.081,63**

Portero/Sereno
Portero y Sereno
$ 14.240,67
$ 1.448,28
$ 769,00
$ 213,61
$ 85,44
$ 427,22
$ 632,29
$ 17.816,50
-
$ 17.816,50
$ 213.798,03

Prestamo Solicitado

Capital	**$ 25.759.513,57**
Período (años)	**10**
Tasa	**23,3%**
Periodo de gracia (años)	**2**

Sistema Alem

Período
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Total

ıán

Capital	Interés	Saldo c/ Cuota	Cuota	
$ 2.575.951,36	$ 5.994.238,81	$ 23.183.562,21	$ 5.994.238,81	Gracia
$ 2.575.951,36	$ 5.394.814,93	$ 20.607.610,85	$ 5.394.814,93	Gracia
$ 2.575.951,36	$ 4.795.391,05	$ 18.031.659,50	$ 7.371.342,40	
$ 2.575.951,36	$ 4.195.967,16	$ 15.455.708,14	$ 6.771.918,52	
$ 2.575.951,36	$ 3.596.543,28	$ 12.879.756,78	$ 6.172.494,64	
$ 2.575.951,36	$ 2.997.119,40	$ 10.303.805,43	$ 5.573.070,76	
$ 2.575.951,36	$ 2.397.695,52	$ 7.727.854,07	$ 4.973.646,88	
$ 2.575.951,36	$ 1.798.271,64	$ 5.151.902,71	$ 4.374.223,00	
$ 2.575.951,36	$ 1.198.847,76	$ 2.575.951,36	$ 3.774.799,12	
$ 2.575.951,36	$ 599.423,88	$ -	$ 3.175.375,24	
$ 25.759.513,57	$ 32.968.313,44		$ 53.575.924,29	

Costos de Administración mensual

Concepto	Total
Mano de Obra (Contador)	$ 31.246,22
Asesor Juridico (Tercerizado)	$ 0,00
Papeleria e Insumos	$ 3.333,33
Gastos de Comunicación	$ 5.900,00
Sistema de Gestion	$ 0,00
Banco y Comisiones	$ 0,00
Total	**$ 40.479,56**

Costos de Comercialización mensual

Concepto	Total
Encargado de Ventas (tercerizado)	$ 29.000,00
Comisiones	$ 0,00
Distribución	$ 0,00
Gastos Varios	$ 2.000,00
Publicidad	$ 5.000,00
Total	**$ 36.000,00**

Costo del Flete

Ubicación de materia prima	Distancia recorrer flete km/dia	Precio flete $/Km
SAGEMULLER S.A. (Crespo)	23	$ 90,00
SERVIAVES S.A. (San Justo E. Rios)	160	$ 90,00
FAENAR S.A. (Viale)	51	$ 90,00
Oros proveedores alternativos	0	$ 90,00
Total		

Materia Prima a Procesar

Insumos	Unidades	Cantidad/mes
Plumas	Kg	429520,00
Visceras	Kg	502320,00
Total		

Insumos Directos

Insumos	Unidades	Cantidad
Bactericidas	Kg	450
Antioxidantes	Kg	450
Bolsones big bag	Unidades	340
Pallets	Unidades	100
Total		

Aditivos e Insumos Indirectos

Insumos	Unidades	Cantidad
Reactivos y elementos de laboratorio	-	Varios
Soda Caústica	Kg	45
Desinfectante	Litros	25
Espuma Alcalina Desengrasante	Litros	50
Elementos de limpieza	-	Varios
Hipoclorito de sodio	Litros	200
Detergente concentradi	Litros	200
Aditivos para agua de Caldera	Kg	250
Total		

Costos en Comunicación

Concepto	Costo Mensual	Costo Anual
Internet	$ 1.400,00	$ 16.800,00
Teléfono	$ 4.500,00	$ 54.000,00
Total	**$ 5.900,00**	**$ 70.800,00**

Cantidad veces a recorrer	Costo diario	Costo total mensal
2	$ 4.140,00	$ 82.800,00
1	$ 14.400,00	$ 288.000,00
2	$ 9.180,00	$ 183.600,00
0	$ 0,00	$ 0,00
	$ 27.720,00	**$ 554.400,00**

Costo Unitario (kg)	Costo Mensual	Costo Total Anual
$ 0,60	$ 257.712,00	$ 3.092.544,00
$ 0,80	$ 401.856,00	$ 4.822.272,00
	$ 659.568,00	**$ 7.914.816,00**

Costo Unitario	Costo Mensual	Costo Total Anual
$ 190,00	$ 85.500,00	$ 1.026.000,00
$ 85,00	$ 38.250,00	$ 459.000,00
$ 80,00	$ 27.200,00	$ 326.400,00
$ 110,00	$ 11.000,00	$ 132.000,00
	$ 161.950,00	**$ 1.943.400,00**

Costo Unitario	Costo Mensual	Costo Total Anual
$ 4.000,00	$ 4.000,00	$ 48.000,00
$ 46,00	$ 2.070,00	$ 24.840,00
$ 45,00	$ 1.125,00	$ 13.500,00
$ 42,00	$ 2.100,00	$ 25.200,00
$ 1.700,00	$ 1.700,00	$ 20.400,00
$ 45,00	$ 9.000,00	$ 108.000,00
$ 68,00	$ 13.600,00	$ 163.200,00
$ 18,00	$ 4.500,00	$ 54.000,00
	$ 38.095,00	**$ 403.140,00**

Costo total anual
$ 993.600,00
$ 3.456.000,00
$ 2.203.200,00
$ 0,00
$ 6.652.800,00

CALCULOS: Costos de producción, costos totales.

CALCULOS: Costos de producción, costos totales

1- Costo de Flete y Materia Prima Directa

Concepto	Materia prima mensual
Materia Prima Directa	$ 1.213.968,00

2- Costo de Insumos Directos

Concepto	Materia prima mensual
Materia Prima Indirecta	$ 161.950,00

3- Costo de Aditivos e Insumos Indirectos

Concepto	Costo mensual
Aditivos e Insumos	$ 161.950,00

4- Costo de Mano de Obra Directa de Produccion

Concepto	Mano de obra mensual
Costo Mano de Obra Directa	$ 398.813,27

4- Costo Mano de Obra Indirecta de Producción

Concepto	Costo mano de obra mensual
Costo Mano de Obra Indirecta	$ 114.984,91

5- Costos de Servicios Auxiliares

Concepto	Costo consumo mensual
Costo Energia Electrica	$ 177.692,79
Costo Gas Natural	$ 29.686,16
Costo Agua Industrial	$ 543,90
Total	$ 207.922,85

6- Costos en Comunicación

Concepto	Costo consumo mensual
Total de servicios	**$ 5.900,00**

7- Costo de Seguro de Edificio, Maquinas y Equipos

Concepto	Referencia
Seguro del edificio, máquinas y equipos	2 % anual

8- Costos de Imprevistos

Concepto	Referencia
Imprevistos	2 % mensual

9- Costos de Mantenimiento y Reparaciones

Concepto	Referencia
Mantenimiento y Reparaciones	4 % anual

10- Otros Insumos

Concepto	
Mantenimiento	

11- Amortizaciones

	Mensual
Total	$ 262.993,93

13- Costo en Vestimenta y Elementos de Seguridad del Personal

	Mensual
Total	$ 3.816,08

Materia prima anual
$ 14.567.616,00

Materia prima anual
$ 1.943.400,00

Costo anual
$ 1.943.400,00

Mano de obra anual
$ 4.785.759,27

Mano de obra anual
$ 1.379.818,91

Costo consumo anual
$ 2.132.313,45
$ 356.233,92
$ 6.526,80
$ 2.495.074,17

Costo consumo anual
$ 70.800,00

Inversión en edificios, máquinas y equipos	Total anual
$ 28.008.183,06	$ 560.163,66

Inversión en Imprevistos	Total anual
$ 30.158.840,79	$ 603.176,82

Equipos e Instalaciones	Total anual
$ 17.874.575,92	$ 1.206.353,63

	Total

Anual
$ 3.155.927,20

Anual
$ 45.793,00

Total mensual
$ 46.680,31

Total mensual
$ 50.264,73

Total mensual
$ 100.529,47

COSTO DE PRODUCCION (tabla 14)

Costos de producción mensual

CALCULOS: Costos de producción, costos totales, costo unitario de productos, determinación de

COSTO TOTAL DE PRODUCCION

Concepto	Costo por mes de producción ($/mes)
Costo de materia Prima Directa	$ 1.213.968,00
Costo de Insumos Directos	$ 161.950,00
Costo de Aditivos e Insumos Indirectos	$ 161.950,00
Costo de mano de Obra Directa	$ 398.813,27
Costo de mano de Obra Indirecta	$ 114.984,91
Costo Administracion	$ 40.479,56
Costo Comercializacion	$ 36.000,00
Costo de fabricación	$ 207.922,85
Seguros de Edificios, Máquinas y Equipos	$ 46.680,31
Imprevistos	$ 50.264,73
Mantenimiento y Reparaciones	$ 100.529,47
Amortizaciones	$ 262.993,93
Costo en Vestimenta y Elementos de Seguridad	$ 3.816,08
Intereses Prestamo Bancario	$ 499.519,90
Total	**$ 3.299.873,01**

TOTAL DE PRODUCCION

Producto	Producción por día (Kg)
Harina de Plumas (Kg)	8283,4
Harina de visceras (Kg)	7343,6
Aceite (litros)	3497,4
Total	19124,4

DISTRIBUCION DE COSTO A LOS TRES PRODUCTOS A FABRICAR

30 % de Costo en Harina de Plumas	40 % de Costo a Harina de Visceras
$ 989.961,90	$ 1.319.949,20

COSTO UNITARIO DE PRODUCCION

Costo Unitario de Produccion = Costo Mensual de Produccion/Produccion Mensual

Producto	Costo mensual por producto ($/mes)
Harina de Plumas (Kg)	$ 989.961,90
Harina de visceras (Kg)	$ 1.319.949,20
Aceite de Pollo (litros)	$ 989.961,90
Total	**$ 3.299.873,01**

UTILIDAD BRUTA

Utilidad bruta = precio venta unitario – costo unitario de producción

Producto	Costo Unitario ($/Kg)
Harina de Plumas	$ 5,98
Harina de Visceras	$ 8,99
Aceite de Pollo	$ 14,15

Total

Impuestos	Porcentaje
IIBB	3,50 %
Tasa Municipal	0
Impuestos a las ganancias	35 %
IVA	21 %
Total Ingreso economico $/mes	

Intereses	
Prestamo Bancario	23 %

Fuentes de Capital	
Prestamos	$ 0,00
Aporte Societario	$ 6.439.878,39

Capital de Trabajo	
Inversion en Capital de Trabajo	$ 6.599.746,02

PUNTO DE EQUILIBRIO

Costos totales	
Costo total fijo	**Costo total variable**
$ 1.234.538,59	**$ 2.065.334,42**

Punto de equilibrio

$$\text{Punto de equilibrio (Q)} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Precio de venta - Costo variable (unitario)}}$$

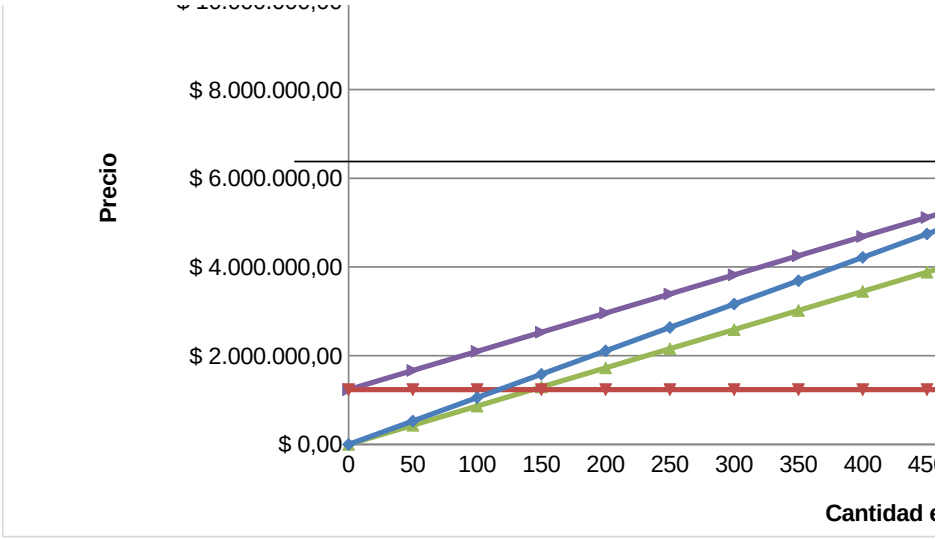
$$\text{Punto de equilibrio (\$)} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{(1 - (\text{Costos variables totales/Ingreso x vta.})}$$

Ingreso Total Ventas Mensual
$ 2.621.244,86

Verificación gráfica

Unidades	0
Ingreso por ventas	$ 0,00
Costos Fijo	$ 1.234.538,59
Costos Variable	$ 0,00
Costos Totales	$ 1.234.538,59




$ 8.000.000,00
$ 6.000.000,00
$ 4.000.000,00
$ 2.000.000,00
$ 0,00
Precio
0
50
100
150
200
250
300
350
400
Cantidad

Costo por año de producción ($/año)	Porcentaje del total (%)
$ 14.567.616,00	36,79
$ 1.943.400,00	4,91
$ 1.943.400,00	4,91
$ 4.785.759,27	12,09
$ 1.379.818,91	3,48
$ 485.754,67	1,23
$ 432.000,00	1,09
$ 2.495.074,17	6,30
$ 560.163,66	1,41
$ 603.176,82	1,52
$ 1.206.353,63	3,05
$ 3.155.927,20	7,97
$ 45.793,00	0,12
$ 5.994.238,81	15,14
$ 39.598.476,14	**100,00**

Produccion por mes (Kg)	Produccion Anual (Kg)
165668	1988016
146872	1762464
69948	839376
382488	**4589856**

30 % de Costo a Aceite de Pollo	100 % de Costo Produccion
$ 989.961,90	**$ 3.299.873,01**

Produccion Total Mensual (Kg/mes)	Costo Unitario ($/Kg)
165668	5,976
146872	8,99
69948	14,15
382488	**29,12**

Precio de Mercado ($/Kg)	Utilidad bruta Unitaria ($/Kg)
$ 6,80	$ 0,82
$ 10,50	$ 1,51
$ 19,50	$ 5,35

Descuento
$ 0,00
$ 0,00
$ 1.411.439,54
$ 0,00
$ 2.621.244,86

Costo total
$ 3.299.873,01

)

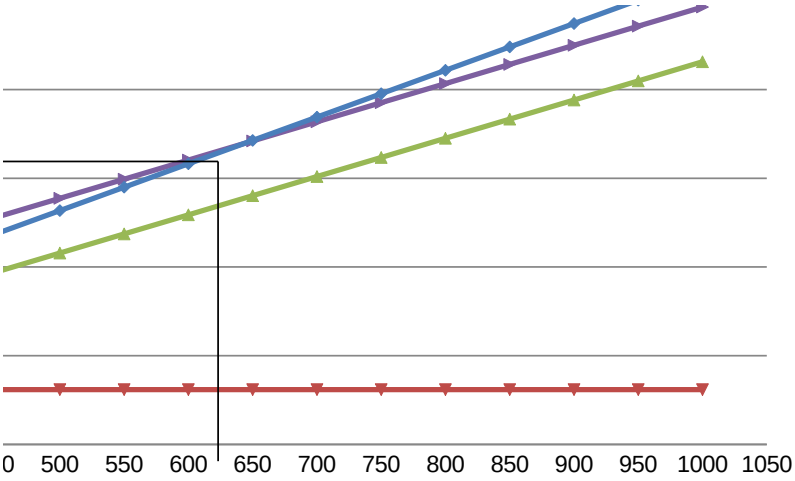
)

Punto de equilibrio (q) en Tn	Punto de equilibrio ($)
644	$ 5.821.131,82

50	100
$ 527.164,83	$ 1.054.329,65
$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59
$ 431.369,48	$ 862.738,96
$ 1.665.908,07	$ 2.097.277,55

Grafico de Costos y Punto de Equilibrio





en Toneladas

Costo Unitario ($/Tn)	Unidades de Big Bag/mes
$ 5.975,58	166
$ 8.987,07	147
$ 14.152,83	-

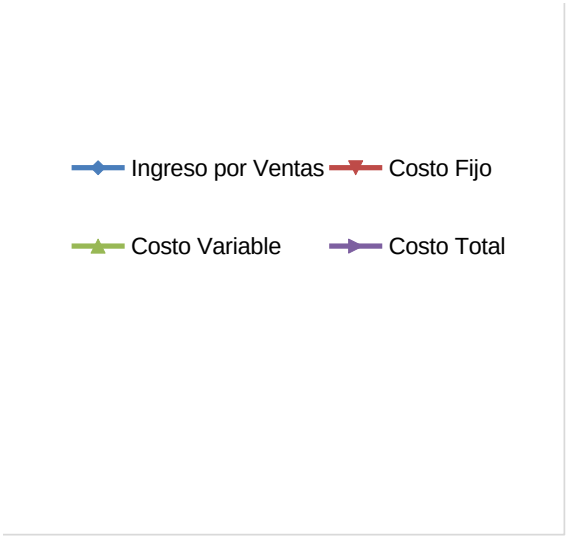
Ingreso Economico a Precio de Mercado ($/mes)	Utilidad Operativa Unitaria ($/mes)
$ 1.126.542,40	$ 136.580,50
$ 1.542.156,00	$ 222.206,80
$ 1.363.986,00	$ 374.024,10

$ 4.032.684,40	**$ 732.811,39**

18 %

10,75

150	200
$ 1.581.494,48	$ 2.108.659,30
$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59
$ 1.294.108,45	$ 1.725.477,93
$ 2.528.647,03	$ 2.960.016,52


Ingreso por Ventas
Costo Fijo
Costo Variable
Costo Total

0

Aceite Ton/mes
-
-
69,95

Volumen	Porcentaje	Precio Ponderado
165668,00	43 %	$2,95
146872,00	38 %	$4,03
69948,00	18 %	$3,57

382488,00	**1,00**	**$ 10,54**

250	300	350
$ 2.635.824,13	$ 3.162.988,96	$ 3.690.153,78
$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59
$ 2.156.847,41	$ 2.588.216,89	$ 3.019.586,38
$ 3.391.386,00	$ 3.822.755,48	$ 4.254.124,96

Costo variable ponderado
$2,59
$3,45
$2,59

$ 8,63

400	450	500	550	600
$ 4.217.318,61	$ 4.744.483,43	$ 5.271.648,26	$ 5.798.813,09	$ 6.325.977,91
$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59
$ 3.450.955,86	$ 3.882.325,34	$ 4.313.694,82	$ 4.745.064,31	$ 5.176.433,79
$ 4.685.494,45	$ 5.116.863,93	$ 5.548.233,41	$ 5.979.602,89	$ 6.410.972,37

650	700	750	800	850
$ 6.853.142,74	$ 7.380.307,57	$ 7.907.472,39	$ 8.434.637,22	$ 8.961.802,04
$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59
$ 5.607.803,27	$ 6.039.172,75	$ 6.470.542,24	$ 6.901.911,72	$ 7.333.281,20
$ 6.842.341,86	$ 7.273.711,34	$ 7.705.080,82	$ 8.136.450,30	$ 8.567.819,79

900	950	1000
$ 9.488.966,87	$ 10.016.131,70	$ 10.543.296,52
$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59	$ 1.234.538,59
$ 7.764.650,68	$ 8.196.020,16	$ 8.627.389,65
$ 8.999.189,27	$ 9.430.558,75	$ 9.861.928,23

FLUJO DE FONDOS

ESTADO DE RESULTADOS		
	Año 0	**1**
INGRESOS	$ 0,00	**$ 4.032.684,40**
Cantidad		382488,00
Harina Plumas		165668,00
Crecimiento		
Harina Visceras		146872,00
Crecimiento		
Aceite		69948,00
Crecimiento		
Precio		
Harina Plumas		$ 6,80
Harina Visceras		$ 10,50
Aceite		$ 19,50
COSTOS FABRICACION	0	**$ 2.460.879,62**
Costo de materia Prima Directa		$ 1.213.968,00
Costo de Insumos Directos		$ 161.950,00
Costo de Aditivos e Insumos Indirectos		$ 161.950,00
Costo de mano de Obra Directa		$ 398.813,27
Costo de mano de Obra Indirecta		$ 114.984,91
Costo de fabricación		$ 207.922,85
Seguros de Edificios, Máquinas y Equipos		$ 46.680,31
Imprevistos		$ 50.264,73
Mantenimiento y Reparaciones		$ 100.529,47
Costo en Vestimenta y Elementos de Seguridad		$ 3.816,08
RESULTADO BRUTO		**$ 1.571.804,78**
Margen %		38,98 %
Gastos Administrativos	0	$ 40.479,56
Gastos Comercializacion	0	$ 36.000,00
Resultado Operativo		**$ 1.495.325,22**
Margen %		37,08 %
Intereses Devengados	0	$ 499.519,90
Utilidad antes del Impuesto		$ 995.805,32
Impuesto a las Ganancias (35%)	0	$ 348.531,86
Resultado Neto	0	**$ 647.273,46**
Margen %		16,05 %
CASH FLOW		
Resultado Neto		$ 647.273,46
Amortizaciones		$ 262.993,93
Interes		$ 499.519,90
Inversion Activos Fijos	**-$ 32.199.391,96**	
Inversion Activos Intangibles	**$ 0,00**	
Inversion Capital de Trabajo	**-$ 6.599.746,02**	

Cambio Capital de Trabajo		
FLUJO DE FONDOS	**$ 38.799.137,98**	**$ 910.267,39**

Cash Flow	**-$ 38.799.137,98**	**$ 10.949.520,43**

VAN	**$ 3.250.552,97**
TIR	**30 %**

Periodo Recuperacion Inversion	**$ 3,48**	**Años**
Retorno Capital Promedio Anual	**28,72 %**	

Estructura de Capital

Deuda	$ 25.759.513,57
Aportes Capital	$ 6.439.878,39
	$ 32.199.391,96

= %Deuda*Tasa deuda + %Inversion privada*Tasa de inversión privada

2	3	4	5	6
$ 4.032.684,40	**$ 4.032.684,40**	**$ 4.032.684,40**	**$ 4.032.684,40**	**$ 4.032.684,40**
382488,00	382488,00	382488,00	382488,00	382488,00
165668,00	165668,00	165668,00	165668,00	165668,00
146872,00	146872,00	146872,00	146872,00	146872,00
69948,00	69948,00	69948,00	69948,00	69948,00
$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80
$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50
$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50
$ 2.460.879,62	**$ 2.460.879,62**	**$ 2.460.879,62**	**$ 2.460.879,62**	**$ 2.460.879,62**
$ 1.213.968,00	$ 1.213.968,00	$ 1.213.968,00	$ 1.213.968,00	$ 1.213.968,00
$ 161.950,00	$ 161.950,00	$ 161.950,00	$ 161.950,00	$ 161.950,00
$ 161.950,00	$ 161.950,00	$ 161.950,00	$ 161.950,00	$ 161.950,00
$ 398.813,27	$ 398.813,27	$ 398.813,27	$ 398.813,27	$ 398.813,27
$ 114.984,91	$ 114.984,91	$ 114.984,91	$ 114.984,91	$ 114.984,91
$ 207.922,85	$ 207.922,85	$ 207.922,85	$ 207.922,85	$ 207.922,85
$ 46.680,31	$ 46.680,31	$ 46.680,31	$ 46.680,31	$ 46.680,31
$ 50.264,73	$ 50.264,73	$ 50.264,73	$ 50.264,73	$ 50.264,73
$ 100.529,47	$ 100.529,47	$ 100.529,47	$ 100.529,47	$ 100.529,47
$ 3.816,08	$ 3.816,08	$ 3.816,08	$ 3.816,08	$ 3.816,08
$ 1.571.804,78	**$ 1.571.804,78**	**$ 1.571.804,78**	**$ 1.571.804,78**	**$ 1.571.804,78**
38,98 %	38,98 %	38,98 %	38,98 %	38,98 %
$ 40.479,56	$ 40.479,56	$ 40.479,56	$ 40.479,56	$ 40.479,56
$ 36.000,00	$ 36.000,00	$ 36.000,00	$ 36.000,00	$ 36.000,00
$ 1.495.325,22	**$ 1.495.325,22**	**$ 1.495.325,22**	**$ 1.495.325,22**	**$ 1.495.325,22**
37,08 %	37,08 %	37,08 %	37,08 %	37,08 %
$ 499.519,90	$ 499.519,90	$ 499.519,90	$ 499.519,90	$ 499.519,90
$ 995.805,32	$ 995.805,32	$ 995.805,32	$ 995.805,32	$ 995.805,32
$ 348.531,86	$ 348.531,86	$ 348.531,86	$ 348.531,86	$ 348.531,86
$ 647.273,46	**$ 647.273,46**	**$ 647.273,46**	**$ 647.273,46**	**$ 647.273,46**
16,05 %	16,05 %	16,05 %	16,05 %	16,05 %
$ 647.273,46	$ 647.273,46	$ 647.273,46	$ 647.273,46	$ 647.273,46
$ 262.993,93	$ 262.993,93	$ 262.993,93	$ 262.993,93	$ 262.993,93
$ 499.519,90	$ 499.519,90	$ 499.519,90	$ 499.519,90	$ 499.519,90

$ 910.267,39	**$ 910.267,39**	**$ 910.267,39**	**$ 910.267,39**	**$ 910.267,39**

$ 11.339.145,95	**$ 11.728.771,47**	**$ 12.118.396,99**	**$ 13.121.026,38**	**$ 14.154.305,96**

% Total	**Tasa**
80,0%	23 %
20 %	40 %
100,00 %	26,62 %

Meses Año 1				
7	**8**	**9**	**10**	**11**
$ 4.032.684,40	**$ 4.032.684,40**	**$ 4.032.684,40**	**$ 4.032.684,40**	**$ 4.032.684,40**
382488,00	382488,00	382488,00	382488,00	382488,00
165668,00	165668,00	165668,00	165668,00	165668,00
146872,00	146872,00	146872,00	146872,00	146872,00
69948,00	69948,00	69948,00	69948,00	69948,00
$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80
$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50
$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50
$ 2.460.879,62	**$ 2.460.879,62**	**$ 2.460.879,62**	**$ 2.460.879,62**	**$ 2.460.879,62**
$ 1.213.968,00	$ 1.213.968,00	$ 1.213.968,00	$ 1.213.968,00	$ 1.213.968,00
$ 161.950,00	$ 161.950,00	$ 161.950,00	$ 161.950,00	$ 161.950,00
$ 161.950,00	$ 161.950,00	$ 161.950,00	$ 161.950,00	$ 161.950,00
$ 398.813,27	$ 398.813,27	$ 398.813,27	$ 398.813,27	$ 398.813,27
$ 114.984,91	$ 114.984,91	$ 114.984,91	$ 114.984,91	$ 114.984,91
$ 207.922,85	$ 207.922,85	$ 207.922,85	$ 207.922,85	$ 207.922,85
$ 46.680,31	$ 46.680,31	$ 46.680,31	$ 46.680,31	$ 46.680,31
$ 50.264,73	$ 50.264,73	$ 50.264,73	$ 50.264,73	$ 50.264,73
$ 100.529,47	$ 100.529,47	$ 100.529,47	$ 100.529,47	$ 100.529,47
$ 3.816,08	$ 3.816,08	$ 3.816,08	$ 3.816,08	$ 3.816,08
$ 1.571.804,78	**$ 1.571.804,78**	**$ 1.571.804,78**	**$ 1.571.804,78**	**$ 1.571.804,78**
38,98 %	38,98 %	38,98 %	38,98 %	38,98 %
$ 40.479,56	$ 40.479,56	$ 40.479,56	$ 40.479,56	$ 40.479,56
$ 36.000,00	$ 36.000,00	$ 36.000,00	$ 36.000,00	$ 36.000,00
$ 1.495.325,22	**$ 1.495.325,22**	**$ 1.495.325,22**	**$ 1.495.325,22**	**$ 1.495.325,22**
37,08 %	37,08 %	37,08 %	37,08 %	37,08 %
$ 499.519,90	$ 499.519,90	$ 499.519,90	$ 499.519,90	$ 499.519,90
$ 995.805,32	$ 995.805,32	$ 995.805,32	$ 995.805,32	$ 995.805,32
$ 348.531,86	$ 348.531,86	$ 348.531,86	$ 348.531,86	$ 348.531,86
$ 647.273,46	**$ 647.273,46**	**$ 647.273,46**	**$ 647.273,46**	**$ 647.273,46**
16,05 %	16,05 %	16,05 %	16,05 %	16,05 %
$ 647.273,46	$ 647.273,46	$ 647.273,46	$ 647.273,46	$ 647.273,46
$ 262.993,93	$ 262.993,93	$ 262.993,93	$ 262.993,93	$ 262.993,93
$ 499.519,90	$ 499.519,90	$ 499.519,90	$ 499.519,90	$ 499.519,90

$ 910.267,39	**$ 910.267,39**	**$ 910.267,39**	**$ 910.267,39**	**$ 910.267,39**

$ 15.219.768,24	**$ 16.319.022,36**	**$ 17.453.757,91**	**$ 18.625.748,96**

12	Año 1	Año 2	Año 3
$ 4.032.684,40	**$ 48.392.212,80**	**$ 48.392.212,80**	**$ 48.392.212,80**
382488,00			
165668,00	1988016,00	1988016,00	1988016,00
146872,00	1762464,00	1762464,00	1762464,00
69948,00	839376,00	839376,00	839376,00
$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80
$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50
$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50
$ 2.460.879,62	**$ 29.530.555,46**	**$ 29.530.555,46**	**$ 29.530.555,46**
$ 1.213.968,00	$ 14.567.616,00	$ 14.567.616,00	$ 14.567.616,00
$ 161.950,00	$ 1.943.400,00	$ 1.943.400,00	$ 1.943.400,00
$ 161.950,00	$ 1.943.400,00	$ 1.943.400,00	$ 1.943.400,00
$ 398.813,27	$ 4.785.759,27	$ 4.785.759,27	$ 4.785.759,27
$ 114.984,91	$ 1.379.818,91	$ 1.379.818,91	$ 1.379.818,91
$ 207.922,85	$ 2.495.074,17	$ 2.495.074,17	$ 2.495.074,17
$ 46.680,31	$ 560.163,66	$ 560.163,66	$ 560.163,66
$ 50.264,73	$ 603.176,82	$ 603.176,82	$ 603.176,82
$ 100.529,47	$ 1.206.353,63	$ 1.206.353,63	$ 1.206.353,63
$ 3.816,08	$ 45.793,00	$ 45.793,00	$ 45.793,00
$ 1.571.804,78	$ 18.861.657,34	$ 18.861.657,34	$ 18.861.657,34
38,98 %	38,98 %	38,98 %	38,98 %
$ 0,00	$ 445.275,11	$ 445.275,11	$ 445.275,11
$ 36.000,00	$ 432.000,00	$ 432.000,00	$ 432.000,00
$ 1.535.804,78	**$ 17.984.382,23**	**$ 17.984.382,23**	**$ 17.984.382,23**
38,08 %	37,16 %	37,16 %	37,16 %
$ 499.519,90	$ 5.994.238,81	$ 5.394.814,93	$ 4.795.391,05
$ 1.036.284,88	$ 11.990.143,42	$ 12.589.567,30	$ 13.188.991,18
$ 362.699,71	$ 4.196.550,20	$ 4.406.348,56	$ 4.616.146,91
$ 673.585,17	**$ 7.793.593,22**	**$ 8.183.218,75**	**$ 8.572.844,27**
16,70 %	16,11 %	16,91 %	17,72 %
$ 647.273,46	$ 7.793.593,22	$ 8.183.218,75	$ 8.572.844,27
$ 262.993,93	$ 3.155.927,20	$ 3.155.927,20	$ 3.155.927,20
$ 499.519,90			

$ 936.579,10	**$ 10.949.520,43**	**$ 11.339.145,95**	**$ 11.728.771,47**

Año Total			
Año 4	**Año 5**	**Año 6**	**Año 7**
$ 48.392.212,80	**$ 50.811.823,44**	**$ 53.352.414,61**	**$ 56.020.035,34**
1988016,00	2087416,80	2191787,64	2301377,02
	5 %	5 %	5 %
1762464,00	1850587,20	1943116,56	2040272,39
	5 %	5 %	5 %
839376,00	881344,80	925412,04	971682,64
	5 %	5 %	5 %
$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80
$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50
$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50
$ 29.530.555,46	**$ 31.007.083,23**	**$ 32.557.437,39**	**$ 34.185.309,26**
$ 14.567.616,00	$ 15.295.996,80	$ 16.060.796,64	$ 16.863.836,47
$ 1.943.400,00	$ 2.040.570,00	$ 2.142.598,50	$ 2.249.728,43
$ 1.943.400,00	$ 2.040.570,00	$ 2.142.598,50	$ 2.249.728,43
$ 4.785.759,27	$ 5.025.047,23	$ 5.276.299,59	$ 5.540.114,57
$ 1.379.818,91	$ 1.448.809,86	$ 1.521.250,35	$ 1.597.312,87
$ 2.495.074,17	$ 2.619.827,88	$ 2.750.819,27	$ 2.888.360,23
$ 560.163,66	$ 588.171,84	$ 617.580,44	$ 648.459,46
$ 603.176,82	$ 633.335,66	$ 665.002,44	$ 698.252,56
$ 1.206.353,63	$ 1.266.671,31	$ 1.330.004,88	$ 1.396.505,12
$ 45.793,00	$ 48.082,65	$ 50.486,78	$ 53.011,12
$ 18.861.657,34	$ 19.804.740,21	$ 20.794.977,22	$ 21.834.726,08
38,98 %	38,98 %	38,98 %	38,98 %
$ 445.275,11	$ 445.275,11	$ 445.275,11	$ 445.275,11
$ 432.000,00	$ 432.000,00	$ 432.000,00	$ 432.000,00
$ 17.984.382,23	**$ 18.927.465,10**	**$ 19.917.702,11**	**$ 20.957.450,97**
37,16 %	37,25 %	37,33 %	37,41 %
$ 4.195.967,16	$ 3.596.543,28	$ 2.997.119,40	$ 2.397.695,52
$ 13.788.415,06	$ 15.330.921,81	$ 16.920.582,70	$ 18.559.755,44
$ 4.825.945,27	$ 5.365.822,63	$ 5.922.203,95	$ 6.495.914,41
$ 8.962.469,79	**$ 9.965.099,18**	**$ 10.998.378,76**	**$ 12.063.841,04**
18,52 %	19,61 %	20,61 %	21,53 %
$ 8.962.469,79	$ 9.965.099,18	$ 10.998.378,76	$ 12.063.841,04
$ 3.155.927,20	$ 3.155.927,20	$ 3.155.927,20	$ 3.155.927,20

$ 12.118.396,99	**$ 13.121.026,38**	**$ 14.154.305,96**	**$ 15.219.768,24**

Año 8	Año 9	Año 10
$ 58.821.037,11	**$ 61.762.088,97**	**$ 64.850.193,41**
2416445,87	2537268,17	2664131,58
5 %	5 %	5 %
2142286,01	2249400,31	2361870,32
5 %	5 %	5 %
1020266,77	1071280,11	1124844,12
5 %	5 %	5 %
$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80
$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50
$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50
$ 35.894.574,72	**$ 37.689.303,46**	**$ 39.573.768,63**
$ 17.707.028,30	$ 18.592.379,71	$ 19.521.998,70
$ 2.362.214,85	$ 2.480.325,59	$ 2.604.341,87
$ 2.362.214,85	$ 2.480.325,59	$ 2.604.341,87
$ 5.817.120,30	$ 6.107.976,31	$ 6.413.375,13
$ 1.677.178,51	$ 1.761.037,44	$ 1.849.089,31
$ 3.032.778,25	$ 3.184.417,16	$ 3.343.638,02
$ 680.882,43	$ 714.926,55	$ 750.672,88
$ 733.165,19	$ 769.823,45	$ 808.314,62
$ 1.466.330,38	$ 1.539.646,90	$ 1.616.629,24
$ 55.661,68	$ 58.444,76	$ 61.367,00
$ 22.926.462,39	$ 24.072.785,50	$ 25.276.424,78
38,98 %	38,98 %	38,98 %
$ 445.275,11	$ 445.275,11	$ 445.275,11
$ 432.000,00	$ 432.000,00	$ 432.000,00
$ 22.049.187,27	**$ 23.195.510,39**	**$ 24.399.149,67**
37,49 %	37,56 %	37,62 %
$ 1.798.271,64	$ 1.198.847,76	$ 599.423,88
$ 20.250.915,63	$ 21.996.662,63	$ 23.799.725,79
$ 7.087.820,47	$ 7.698.831,92	$ 8.329.904,02
$ 13.163.095,16	**$ 14.297.830,71**	**$ 15.469.821,76**
22,38 %	23,15 %	23,85 %
$ 13.163.095,16	$ 14.297.830,71	$ 15.469.821,76
$ 3.155.927,20	$ 3.155.927,20	$ 3.155.927,20

$ 16.319.022,36	**$ 17.453.757,91**	**$ 18.625.748,96**

Capítulo 15

Evaluación Económica

Determinación del Punto de equilibrio

Este es una herramienta de análisis muy útil, que es usada para determinar la cantidad a producir necesaria para igualar los costos totales.

Para ello se tiene en cuenta los costos fijos, variables, además y precio de venta.

$$\text{Punto de equilibrio } (Q) = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Precio de venta-Costo variable (unitario)}}$$

$$\text{Punto de equilibrio } (\$) = \frac{\text{Costos fijos totales}}{(1-(\text{Costos variables totales/Ingreso x vta.}))}$$

Ingreso Total Ventas Mensual	Punto de equilibrio (q) en Tn	Punto de equilibrio ($)
$ 2621245	644	$ 5821131

Tabla N° 27: Punto de equilibrio.

Verificación gráfica del Punto de Equilibrio

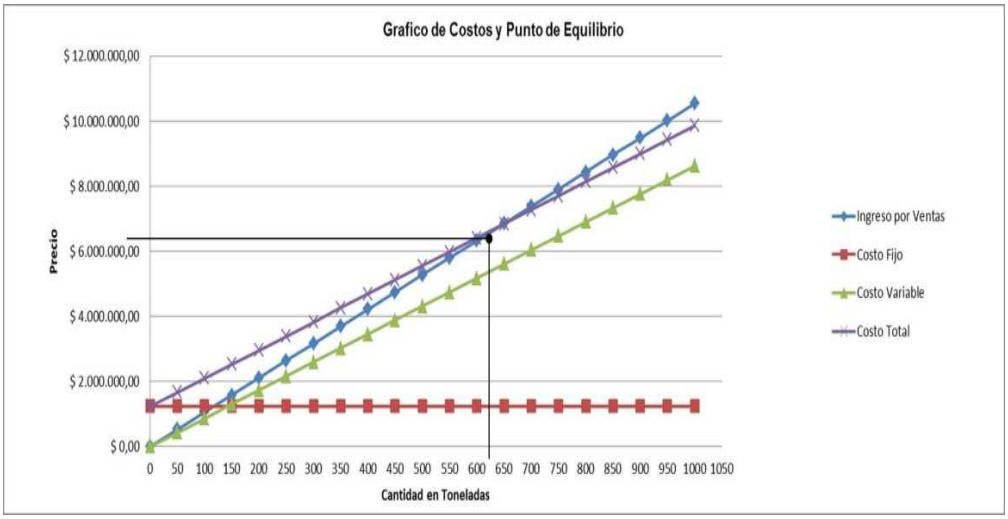


Grafico N° 1: Punto de equilibrio

Métodos de evaluación VAN y TIR

Tres son las herramientas que utilizaremos para la obtención de conclusiones acerca de la factibilidad económica en decisiones del tipo “proyecto de inversión”.

- Valor actual neto (VAN).
- Tasa interna de retorno (TIR).
- Retorno Capital Promedio Anual.

Tenemos un proyecto de inversión con las siguientes características:

Se hará un análisis de un periodo de 10 años, (se adopta este periodo como un promedio de vida útil de todos los equipos), si se aleja dicho horizonte de tiempo las condiciones de incertidumbre aumentan y las estimaciones se hacen casi imposible de calcular.

Se requieren como inversión inicial $ 32199391 pedido a entidad financiera y de aportes de capital.

Estado de Resultados

En la siguiente Tabla se presenta el estado de resultados proyectados a 10 años, con un crecimiento del 5 % a partir del año 5, hasta llegar a la máxima capacidad de producción de los dos turnos de trabajo presentado en este proyecto.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS	$ 0,00	**$ 48392213**	**$ 48392213**	**$ 48392213**	**$ 48392213**	**$ 50811823**

Cantidad						
Harina Plumas		1988016	1988016	1988016	1988016	2087416,8
Crecimiento						5%
Harina Vísceras		1762464	1762464	1762464	1762464	1850587
Crecimiento						5%
Aceite		839376	839376	839376	839376	881344,8
Crecimiento						5%
Precio						
Harina Plumas		$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80
Harina Vísceras		$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50
Aceite		$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50
COSTOS FABRICACION	0	**$ 29530555**	**$ 29530555**	**$ 29530555**	**$ 29530555**	**$ 31007083**
Costo de materia Prima Directa		$ 14567616	$ 14567616	$ 14567616	$ 14567616	$ 15295996,8
Costo de Insumos Directos		$ 1943400	$ 1943400	$ 1943400	$ 1943400	$ 2040570
Costo de Aditivos e Insumos Indirectos		$ 1943400	$ 1943400	$ 1943400	$ 1943400	$ 2040570
Costo de mano de Obra Directa		$ 4785759	$ 4785759	$ 4785759	$ 4785759	$ 5025047
Costo de mano de Obra Indirecta		$ 1379819	$ 1379819	$ 1379819	$ 1379819	$ 14488010
Costo de fabricación		$ 2495074,17	$ 2495074,2	$ 2495074	$ 2495074	$ 2619828
Seguros de Edificios, Máquinas y Equipos		$ 560163,66	$ 560163,6	$ 560163	$ 560163	$ 588172
Imprevistos		$ 603177	$ 603177	$ 603177	$ 603176,8	$ 633335,6
Mantenimiento y Reparaciones		$ 1206353	$ 1206353	$ 1206353	$ 1206353	$ 1266671
Costo en Vestimenta y Elementos de Seguridad		$ 45793	$ 45793	$ 45793	$ 45793	$ 48.0826
RESULTADO BRUTO		$ 18861657	$ 18861657	$ 18861657	$ 18861657	$ 19804740
Margen %		39%	39%	39%	39%	39%
Gastos Administrativos	0	$ 445275	$ 445275	$ 445275	$ 445275	$ 445275
Gastos Comercialización	0	$ 432000	$ 432000	$ 432000	$ 432000	$ 432000
Resultado Operativo		**$ 17984382**	**$ 17984382**	**$ 17984382**	**$ 17984382**	**$ 18927465**
Margen %		37,16%	37,16%	37,16%	37,16%	37,25%
Intereses Devengados	0	$ 5994239	$ 53948145	$ 4795391	$ 4195967	$ 3596543
Utilidad antes del Impuesto		$ 11990143	$ 12589567	$ 13188991	$ 13788415	$ 15330922
Impuesto a las Ganancias (35%)	0	$ 4196550	$ 4406348	$ 4616147	$ 4825945	$ 5365822
Resultado Neto	0	**$ 7793593**	**$ 8183218**	**$ 8572844**	**$ 8962470**	**$ 9965099**
Margen %		16,1%	16,9%	17,7%	18,5%	19,6%
CASH FLOW						
Resultado Neto		$ 7793593	$ 8183219	$ 8572844	$ 8962470	$ 9965099
Amortizaciones		$ 3155927	$ 3155927	$ 3155927	$ 3155927	$ 3155927
Interés						
Inversion Activos Fijos	**-$ 32199392**					
Inversion Activos Intangibles	**$ 0,00**					
Inversion Capital de Trabajo	**-$ 6599746**					
Cambio Capital de Trabajo						
FLUJO DE FONDOS	**$ 38799138**	**$ 10949520**	**$ 11339146**	**$ 11728771**	**$ 12118397**	**$ 13121026**

	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
INGRESOS	**$ 53352414**	**$ 56020035**	**$ 58821037**	**$ 61762089**	**$ 64850193**

Cantidad					
Harina Plumas	2191788	2301377	2416446	2537268	2664132
Crecimiento	5%	5%	5%	5%	5%
Harina Vísceras	1943116	2040272	2142286	2249400	2361870
Crecimiento	5%	5%	5%	5%	5%
Aceite	925412	971683	1020267	1071280	1124844
Crecimiento	5%	5%	5%	5%	5%
Precio					
Harina Plumas	$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80	$ 6,80
Harina Vísceras	$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50	$ 10,50
Aceite	$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50	$ 19,50
COSTOS FABRICACION	**$ 32557437**	**$ 34185309**	**$ 35894575**	**$ 37689303**	**$ 39573769**
Costo de materia Prima Directa	$ 16060796	$ 16863836	$ 17707028	$ 18592380	$ 19521998,7
Costo de Insumos Directos	$ 2142598	$ 2249728	$ 2362215	$ 2480325,6	$ 2604342
Costo de Aditivos e Insumos Indirectos	$ 2142598	$ 2249728	$ 2362215	$ 2.480.325,6	$ 2604342
Costo de mano de Obra Directa	$ 5276299	$ 5540114,6	$ 5817120	$ 6107976	$ 6413375
Costo de mano de Obra Indirecta	$ 1521250	$ 1597313	$ 1677178,5	$ 1761037	$ 1849089
Costo de fabricación	$ 2750819	$ 2888360	$ 3032778	$ 3184417	$ 3343638
Seguros de Edificios, Máquinas y Equipos	$ 617580	$ 648459,5	$ 680882	$ 714926	$ 750673
Imprevistos	$ 665002	$ 698.252,5	$ 733165	$ 769823,5	$ 808314,6
Mantenimiento y Reparaciones	$ 1330005	$ 1396505	$ 1466330	$ 1539647	$ 1616629
Costo en Vestimenta y Elementos de Seguridad	$ 50487	$ 53011	$ 55662	$ 58445	$ 61367
RESULTADO BRUTO	$ 20794977	$ 21834726	$ 22926462	$ 24072785	$ 25276425
Margen %	39%	39%	39%	39%	39%
Gastos Administrativos	$ 445275	$ 445275	$ 445.275	$ 445275	$ 445.275
Gastos Comercialización	$ 432000	$ 432000	$ 432000	$ 432000	$ 432000
Resultado Operativo	**$ 19917702**	**$ 20957451**	**$ 22049187**	**$ 23195510**	**$ 24399149,7**
Margen %	37,3%	37,4%	37,5%	37,6%	37,6%
Intereses Devengados	$ 2997119	$ 2397695,5	$ 1798271,6	$ 1198848	$ 599424
Utilidad antes del Impuesto	$ 16920582,7	$ 18559755,4	$ 20250915,6	$ 21996663	$ 23799725,8
Impuesto a las Ganancias (35%)	$ 5922204	$ 6495914,4	$ 7.087.820,5	$ 7698832	$ 8329904
Resultado Neto	**$ 10998378,76**	**$ 12063841,04**	**$ 13163095**	**$ 14297831**	**$ 15469821,7**
Margen %	20,6%	21,5%	22,4%	23,1%	23,8%
CASH FLOW					
Resultado Neto	$ 10998379	$ 12063841	$ 13163095	$ 14297831	$ 15469822
Amortizaciones	$ 3155927	$ 3155927	$ 3155927	$ 3155927	$ 3155927
Interés					
Inversion Activos Fijos					
Inversion Activos Intangibles					
Inversion Capital de Trabajo					
Cambio Capital de Trabajo					
FLUJO DE FONDOS	**$ 14154306**	**$ 15219768**	**$ 16319022**	**$ 17453758**	**$ 18625749**

Tabla N° 28: Estado de Resultados.

Resumen de Estado de Resultados:

- VAN: **$ 3250552**

Como el VAN es superior a cero, el proyecto agrega valor, es conveniente.

- TIR: **30%**
- Retorno Capital Promedio Anual: **28,72 %**
- Recuperación de la Inversión: **3,5 años.**

Considerando objetivamente los cálculos de factibilidad a través de las herramientas del análisis financiero, el proyecto es económicamente conveniente, debería evaluarse el ajuste de algunos de los elementos críticos del proyecto (inversión y generación de fondos).

Conclusiones

Conclusión

Del análisis del Capítulo de costos de Producción y finalizando con el proyecto llegamos a la conclusión de que el mismo es rentable, cumpliendo así con el principal objetivo planteado inicialmente que es producir un insumo industrial de calidad aceptable en el mercado, obteniendo el mayor rédito económico al menor costo.

No debemos dejar de mencionar que la empresa es capaz de aumentar el nivel de producción (si el mercado lo requiere) manteniendo fija la inversión, con lo cual el costo unitario de producción se vería reducido, logrando mayores ganancias, lo que permitiría recuperar la inversión en un tiempo menor, además de generar nuevas fuentes de empleos con la incorporación de un tercer turno.

Otra posibilidad de crecimiento a futuro, seria encaminar el producto hacia otros mercados potenciales, como ser países de la región del Mercosur y Europeos aprovechando la buena imagen de los productos, para lo cual deberíamos ampliar el abanico de ofertas, por ejemplo, presentación en diferentes tipos de envases adaptándonos a los a requerimientos de los nuevos clientes.

Para finalizar, podemos decir que hemos logrado un proyecto con el objetivo de obtener márgenes de rentabilidad a mediano plazo, generando fuentes laborales con posibilidades de crecimiento y expansión a futuro.

Bibliografía

- ALDRICH, G; ANDERSON, G; BASU, L; BISPLINGHOFF, F; BREITMEYER, R; CROMWELL, G; JEFFRE D.; FRANCO, D; HAMILTON, C; THOMAS C; KIRSTEIN, D ; MCGLASHAN, S; MEEKER, D; NATES, S; OCKERMAN, H; PEARL, G; SINDT, G; SWISHER, K; WOODGATE, S; YU YU. Lo imprescindible del reciclaje. Todo sobre la industria de los subproductos de origen animal, Virginia, Kirby Lithographic Company, Inc.(2006).
- Ministerio de Industria. Presidencia de la Nación. “Cadena de Valor de Alimentos”.2012.
- Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas. Presidencia de la Nación. Informes de Cadenas de Valor. Julio 2016.
- Subsecretaria de Ganadería Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca. Boletín Avícola. Julio 2016.
- GILDA BONDAZ; Tesina Título: Análisis de las ventajas Competitivas de de Empresas Avícolas de la Provincia de Entre Ríos para la Internacionalización en los Emiratos Árabes Unidos entre 2001 y 2011; Facultad de Ciencias Empresariales; Licenciatura en Comercio Internacional, Sede: Rosario-Campus Pellegrini.
- ELIZABETH CRISTINA COMBARIZA ROA. Estudio y Evaluación de Digestibilidad en Harina de Pluma y Sangre para DISTRAVES S.A. Universidad Industrial de Santander Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas. Escuela de Ingeniería Química Bucaramanga 2011.
- Alcaraz, Rafael, **El Emprendedor de Éxito**, Ed. McGraw Hill, México, 1996.
- Secretaría de Política Económica. Subsecretaría de Programación Económica. Dirección Nacional de Programación Económica Regional. Octubre 2011. Autores: Ing. Agr. Pedro Castillo; Lic. María Josefina Gross
- Gobierno de Entre Ríos. Secretaria de la Producción. Subsecretaria de Relaciones Internacionales y Comercio. Información General Sector Avícola 2008.
- Facultad de Ciencias Empresariales Sede Rosario-Campus Pellegrini. Carrera: Licenciatura en comercio Internacional. Tesina Título: Análisis de las Ventajas Competitivad de Empresas Avícolas de la Provincia de Entre Ríos

para la Internacionalización en los Emiratos Árabes Unidos entre 2001Y 2011. Alumna: Gilda Bondaz.

- W. L. McCABE y J. C. SMITH, 1981 – Operaciones Básicas de Ingeniería Química – Editorial Reverté S. A. – Barcelona, España.
- Código Alimentario Argentino (CAA).
- IRAM – Manual de Normas para Dibujo Técnico - XXIII Edición – Buenos Aires, Argentina.
- José García Trasancos. “Instalaciones Eléctricas En Media Y Baja Tensión”. 1999 Editorial Paraninfo.
- Catálogo de las lámparas Philips Ligthting.
- www.fimaco.com.ar
- www.unirrol.com.ar
- www.alimentosargentinos.gob.ar
- www.senasa.gov.ar
- http://www.lanacion.com.ar/1587425-el-alimento-para-gatos-y-perros-mueve-millones
- http://www.spirax sarco

Software de dibujo

- Autocad 2010