

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

FACTIBILIDAD ECONOMICA Y TECNICA PARA EL MONTAJE DE UNA LINEA ELABORADORA DE MEDIALUNAS AUTOMATICA

Peisci, Mariano – LU: 101706
Ingeniería en alimentos

Tutor:

Ferrari Costa, Alejandro, UADE

Co-Tutor:

Oddone, Sebastián, UADE

Junio 30, 2014



UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS

1. Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad realizar una evaluación técnica y económica de la instalación de una línea automatizada de medialunas en una planta elaboradora existente en Argentina. Se analiza el mercado potencial para este tipo de productos y así poder determinar las características de la maquinaria a ser adquirida.

Se realiza el estudio técnico para el diseño de la planta, las proyecciones del sistema productivo a utilizar, la determinación de las capacidades necesarias en función del estudio de mercado analizado. Asimismo se investigan las maquinarias y equipos a utilizar en el proceso, generando el layout de la planta. Se evalúa la cantidad de mano de obra necesaria para su operación comparándola con el estudio del sistema productivo manual.

Se estudia la factibilidad económica de esta opción productiva con herramientas de evaluación de proyectos como la Tasa Interna de Retorno (T.I.R) y el Valor Actual Neto (V.A.N.).

2. Abstract

The purpose of this work is to develop an economic and technic assessment for the installation of a new automatized croissant maker production line in an already existing plant located in Argentina. The potential market for this segment of products is analyzed, this is necessary to determine the characteristics of the equipment to be acquired.

For the plant design, a technical study will be conducted including projections of the different productive systems and the requirements on the capacities according the potential market. To develop the plant layout, a research on the necessary equipment will be done. A comparison between the manual and automatized process will be evaluated.

The economic feasibility of this production process will be analyzed and studied with project evaluation tools, such as the Internal Rate of Return (IRR) and Net Present Value (NPV).

3. Contenidos

1. Resumen.....	2
2. Abstract	3
3. Contenidos.....	4
4. Introducción	6
5. Antecedentes.....	8
5.1. Situación general del país	8
5.2. Situación de los recursos humanos	9
5.3. Producción de panificados en Argentina.....	9
6. Elaboración de medialunas	13
6.1. Medialunas.....	13
6.2. Proceso de elaboración.....	15
6.2.1. Flujo productivo.....	16
6.2.2. Descripción del proceso de elaboración	18
6.3. Formas de elaboración.....	19
6.3.1. Elaboración Artesanal	19
6.3.2. Elaboración Semi industrial.....	20
6.3.3. Elaboración Industrial automatizado	22
7. Análisis y evaluación técnica.....	24
7.1. Características de la producción actual.....	24
7.2. Características de la producción propuesta	25
7.2.1. Análisis FODA de la producción propuesta	27
7.2.2. Capacidades necesarias de la línea de producción	29
7.2.3. Portfolio de productos	31
7.3. Maquinaria necesaria para realizar el proceso.....	32
7.4. Diseño de la línea de producción.....	33
7.4.1. Diseño y plano de la línea de producción	35
7.5. Búsqueda de proveedores	37
7.6. Cotizaciones	39
7.7. Matriz de selección	40
7.7.1. Criterios de comparación	40
7.7.2. Valoración de criterios.....	41
8. Análisis Económico Financiero de inversión	43
8.1. Línea de producción automática	43
8.2. Línea de producción semiautomática.....	48
8.3. Conceptos de análisis de los resultados	50

9.	Resultados	53
10.	Conclusiones	54
11.	Bibliografía	55

4. Introducción

El objetivo del presente trabajo es realizar el estudio de la factibilidad económica y técnica para el montaje de una línea de producción de medialunas congeladas y envasadas listas para hornear. La operación completa de la línea en análisis se encuentra automatizada en su totalidad.

Los objetivos específicos a alcanzar del presente trabajo son:

- Evaluar las distintas opciones y tecnologías posibles para la automatización de la línea seleccionando el más adecuado a nivel productivo y económico.
- Comparar un proceso manual y uno automatizado, analizando ventajas y desventajas de ambas alternativas.
- Analizar posibles opciones de flexibilidad de la línea productiva y proponer usos alternativos, y así hacer de esta posible inversión, una opción comercialmente más viable.

La relevancia de este trabajo se centra en el contexto productivo actual del país, considerando los elevados costos productivos, el incremento en la mano de obra y de los conflictos ocasionados con los empleados, toda opción productiva en la actualidad debe ser estudiada bajo el concepto del análisis de todas estas variables y la conveniencia de la producción bajo esquemas de automatización de procesos en forma total, parcial y bajo la premisa de poder garantizar un crecimiento sostenido en el tiempo adecuándose a una realidad cambiante de país.

La estructura del presente trabajo está compuesta por:

- **Antecedentes del país y el mercado:** en donde se describe la situación actual del país, la realidad y la implicancia que tiene y ejerce en cualquier entorno productivo. Se analiza el mercado que hoy consume medialunas en el país y el posible desarrollo en el futuro cercano. Con esta información se pretende analizar la factibilidad económica de la inversión a ser realizada y permitir diseñar la capacidad productiva de la línea.
- **Diseño del proceso productivo para elaborar medialunas:** en donde se analiza y describe cada paso del proceso productivo y las características propias de una medialuna. Cada paso es descrito y analizado permitiendo tener el conocimiento básico para la elaboración de una medialuna. Se analiza una fórmula básica, representativa del universo de medialunas.

Se diseña un proceso productivo semiautomático capaz de ser comparable con un proceso productivo totalmente automático.

- **Evaluación técnica:** se contactaron posibles proveedores de las maquinarias necesarias para la producción de medialunas, obteniendo la información necesaria de la tecnología a utilizar para el armado, laminado y doblado de las medialunas. Con esta información se procede a la elección de la mejor opción para ser evaluada económicamente.
- **Evaluación económica y financiera:** se cuenta con tres presupuestos de proveedores, para poder realizar el análisis económico. Se elige al proveedor más conveniente teniendo en cuenta los puntos anteriores.
- **Análisis de resultados:** se analizan los datos de la evaluación económica y financiera para poder arribar a una conclusión, dando una recomendación para realizar la inversión o no.
- **Evaluación del portfolio de productos a elaborar:** se analizan y estudian distintas fórmulas, y sus correspondientes especificaciones, que permiten elaborar distintos productos dentro de las posibilidades de la línea de producción seleccionada.

5. Antecedentes

5.1. Situación general del país

Desde su investidura en mayo de 2003, el actual Gobierno de la República de Argentina ha centrado su atención en el restablecimiento de la confianza pública en el Estado y en la recuperación tras la dramática crisis política y económica que azotó al país en 2001-2002. Pese a que aún están pendientes varias reformas macroeconómicas estructurales destinadas a asegurar la sostenibilidad a largo plazo del proceso de recuperación, el Gobierno ha puesto en marcha importantes iniciativas políticas con objeto de reformar algunas instituciones clave.

La inflación oficial que publica el INDEC ha sido ampliamente cuestionada por economistas, académicos y organismos internacionales, con lo cual se utiliza la que estiman estudios de consultoras independientes y privadas. La inflación estimada por varios estudios de economía y consultoras privadas resulta alrededor del 24,0% en 2012 y se proyecta que el 2013 cerrará con un alza de precios del orden del 25,7%. En tanto que en 2014, la tasa de inflación estimada se ubicaría aproximadamente en un 25 %.

En el futuro cercano, la industria crecerá a menor ritmo. En el caso del sector de la construcción, en un año no electoral, el ajuste de la obra pública podría tender a la baja aunque un contexto de mayor liquidez podría contrarrestarlo. La política económica continuará fomentando el consumo privado, que también se verá impulsada por un contexto de elevada inflación y cepo cambiario, aunque la incertidumbre y el intervencionismo seguirán jugando en contra.

5.2. Situación de los recursos humanos

El contexto actual de país se fomenta notoriamente un modelo hiperproteccionista en favor de los empleados en relación de dependencia. Esta tendencia apoyada fuertemente por el gobierno en la actualidad, generó en los últimos diez años, el crecimiento, proliferación y creación de sindicatos, que si bien, tras la salida de la crisis del 2001 y 2002 este apoyo fue pieza fundamental para que no se vea afectada la sociedad trabajadora en todo su espectro y derivó en un aumento promedio del poder adquisitivo de toda la sociedad.

Consecuentemente con este crecimiento, se observó una mayor asociación de los sindicatos con el poder político, que sumado esto al falseamiento de los índices nacionales de referencia de crecimiento e inflación generó como consecuencia conflictos y aumentos salariales crónicos e independientes de la realidad de cada empresa o industria en particular. Esta realidad da como resultado que toda negociación salarial sea de alto conflicto entre las partes involucradas.

En la industria, los costos provenientes de la mano de obra, afecta directamente al costo del producto final, teniendo que ser trasladado esto al consumidor.

Desde otro punto de vista, en la actualidad los índices de ausentismo se encuentran cercanos al 10 % en la mayor parte de empresas afectando directamente los costos.

Resumiendo podemos definir el escenario laboral en Argentina como, conflictivo, de costo alto y falta de compromiso afectando la calidad y los porcentajes de productividad de la industria.

5.3. Producción de panificados en Argentina

Si bien el presente trabajo está centrado en la producción de medialunas, no se encuentran datos específicos de este tipo de productos, teniendo que centrar el análisis del marco de referencia de esta industria en el País desde el punto de vista de los panificados en general, para luego derivar en la producción de bollería y por ende de medialunas.

En el país se producen unos 3,05 millones de toneladas anuales de productos panificados, 94% corresponde a panificados tradicionales de panadería y 6% de panificados industriales. Se calcula que en Argentina se cuenta con una panadería tradicional cada 1.100 - 1.200 habitantes, con lo cual, en 2010 se habrían contabilizado unos 33.000 establecimientos

(Fuente: FAIPA), en donde podemos considerar que no se producen sino elaboran productos panificados ya que las técnicas son tradicionalistas, artesanales y sin estandarización alguna generando tantos tipos de productos, formulas y maneras de elaboración como maestros pasteleros se encuentran en la actualidad. En estos establecimientos cada unidad de producción se autoabastece del producto que vende teniendo que contar con mano de obra calificada para la elaboración de productos panificados.

El otro dato a incorporar es el que presenta el siguiente grafico (Fig. 1), en donde se observa el porcentaje de productos panificados calificados por sub categoría de consumo.

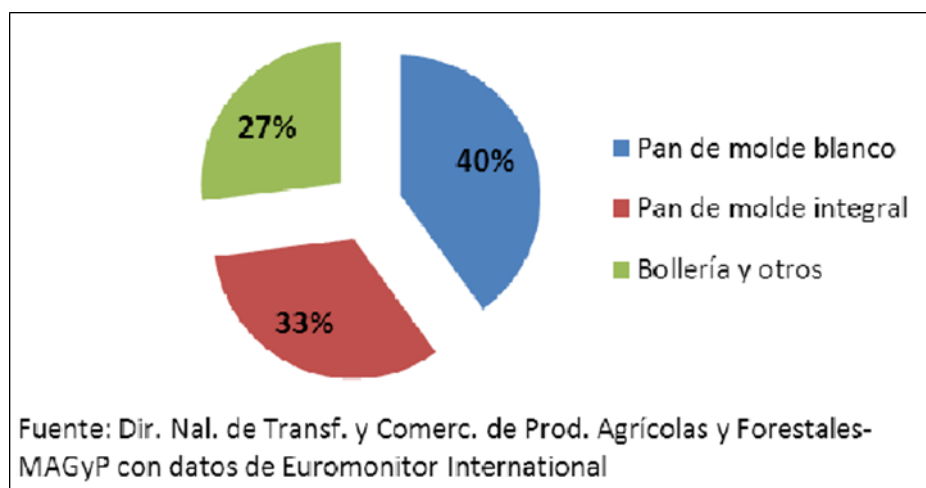


Figura 1: Porcentaje consumo productos de panadería industrial por sub producto.

Considerando a las medialunas dentro de “Bollería y otros”

Teniendo en cuenta esta información, podemos inferir que, si el 6% corresponde a producciones industriales de los cuales el 27% pertenecen al subgrupo de productos de bollería y otros, siendo que el 70% de este consumo son medialunas, sabemos entonces que se producen aproximadamente 57 millones de unidades de 50 gr de medialunas por mes (ver Tabla I).

TABLA I: resumen potencial de producción de medialunas

Millones toneladas anuales producidas	3.050.000
Kg anuales producidos	3.050.000.000
6% de producción de panificados industriales	183.000.000
27% corresponde a bollería y otros	49.410.000
70% medialunas (fuente propia)	34.587.000
Unidades de medialunas de 50 gr	691.740.000
Unidades de medialunas de 50 gr X mes	57.645.000

Las tendencias observadas de los mercados crecientes, se centran en el crecimiento de las bocas de expendio y lugares en donde se encuentra la oferta de productos de panadería. Hoy en día no es raro encontrar una medialuna recién horneada en una estación de servicio a las tres de la mañana, local que solo cuenta con un horno y un empleado poco calificado para su elaboración. Asimismo, locales de servicios de comidas rápidas que dentro de su menú de ofertas cuentan con desayunos o meriendas disponibles para sus clientes, los que deben ser elaborados en espacios reducidos a un bajo costo. Por último, se suman a estos las cafeterías o bares que como distintivo ofrecen productos recién elaborados durante todo el día, dificultando la posibilidad de contar con la elaboración de panificados, bollería y medialunas en forma artesanal.

En la actualidad el mayor porcentaje de estos mercados se encuentran abastecidos principalmente por tres empresas productoras, General Mills Argentina, Compañía de alimentos Fargo S.A. y Cremachel panificados congelados.

Las proyecciones en el crecimiento para los años venideros del mercado de panificados, indica que las ventas de productos de panadería aumentarían a una tasa compuesta de crecimiento anual del 2% en el periodo 2012/ 2016. (ver Tabla II) y (Fig. 2).

TABLA II: Consumo anual proyectado del periodo 2012 / 2016 en unidades de medialunas

AÑO	Consumo unidades
2012	691.740.000
2013	705.574.800
2014	719.686.296
2015	734.080.022
2016	748.761.622

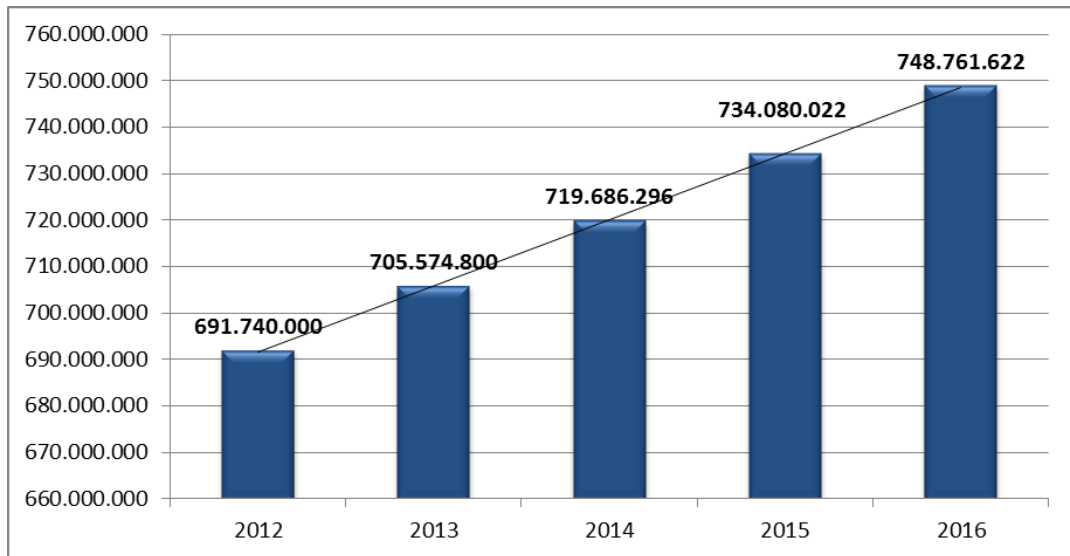


Figura 2: Consumo anual proyectado del periodo 2012/ 2016 en unidades de medialunas

6. Elaboración de medialunas

6.1. Medialunas

Si tenemos que describir lo que es una medialuna debemos decir que es una masa de hojaldre cortada doblada con su forma característica y luego fermentada.

Hay que tener en cuenta los procesos que involucra su elaboración y que los ingredientes básicos que pueden englobar a todo el espectro de distintos tipos de medialunas se puede resumir en Harina, Agua, materia grasa (manteca, margarina o grasa), azúcar y levadura. Para el presente trabajo se tomara la fórmula de la medialuna de la Tabla siguiente (ver Tabla III) como referencia para elaborar cualquier tipo de estudio inicial y comparativo, teniendo en cuenta que las cantidades pueden variar en función de las cualidades de las materias primas, principalmente la harina.

TABLA III: Formula base aproximada para elaborar medialunas

<u>Materia Prima</u>	<u>Porcentaje</u>
HARINA 000	43,00%
MATERIA GRASA (MARGARINA)	25,00%
AGUA	23,00%
AZUCAR COMUN TIPO "A"	6,00%
LEVADURA FLUIDA	1,20%
LECHE EN POLVO ENTERA	1,00%
HUEVO ENTERO LIQUIDO	0,50%
SAL FINA PURIFICADA	0,24%
ESENCIA DE VAINILLA	0,05%
ESTERES MONO/DIGLICERIDOS	0,01%

La cualidad técnica que hace que una medialuna sea tal, es producto de su composición a base de masa de hojaldre y la importancia que tiene al definir la calidad del producto terminado.

Para definir una buena calidad de hojaldre tenemos en cuenta que se involucran varios aspectos, entre ellos la calidad y tipo de harinas posibles de hallar en el mercado, así como las grasas y sus distintas composiciones técnicas y moleculares, esto no lo trataremos en el presente trabajo ya que no es objeto de diferenciación ante un análisis económico, pero el proceso productivo es clave para definir la calidad de un producto terminado influyendo en el éxito o no de cualquier tipo de inversión que se realice.

Un hojaldre está constituido por capas milimétricas intercaladas entre sí de masa y grasa que variando la distribución de estas, originan el resultado final deseado, produciendo durante la cocción del producto final el levado y laminado correcto de las capas que integran la medialuna, pudiendo observar (Fig. 3), como es el desarrollo de una masa de hojaldre.

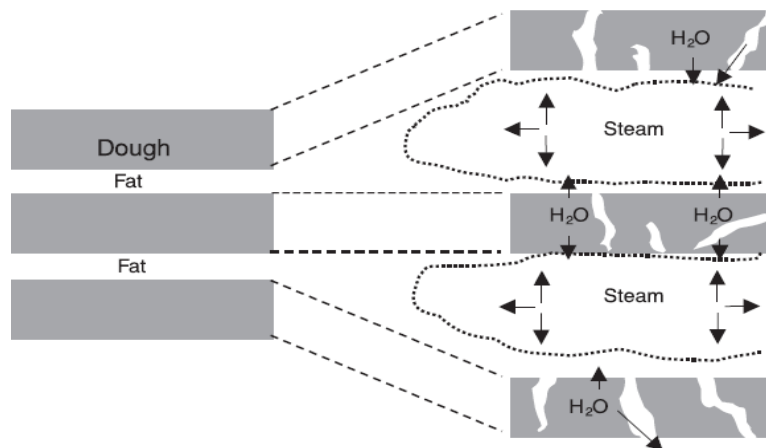


Figura 3: efecto del hojaldre durante la cocción

Entre las distintas técnicas de elaboración de hojaldres, la utilizada en el presente trabajo será el estilo inglés, definiendo las capas milimétricas intercaladas por medio de la superposición de masa y grasa y posteriores doblados según corresponda. El método francés para el hojaldre es el más utilizado en los establecimientos como panaderías y en forma casera pero a nivel industrial presenta muchas dificultades para poder ser realizado en gran escala bajo un proceso continuo de producción (Fig. 4).

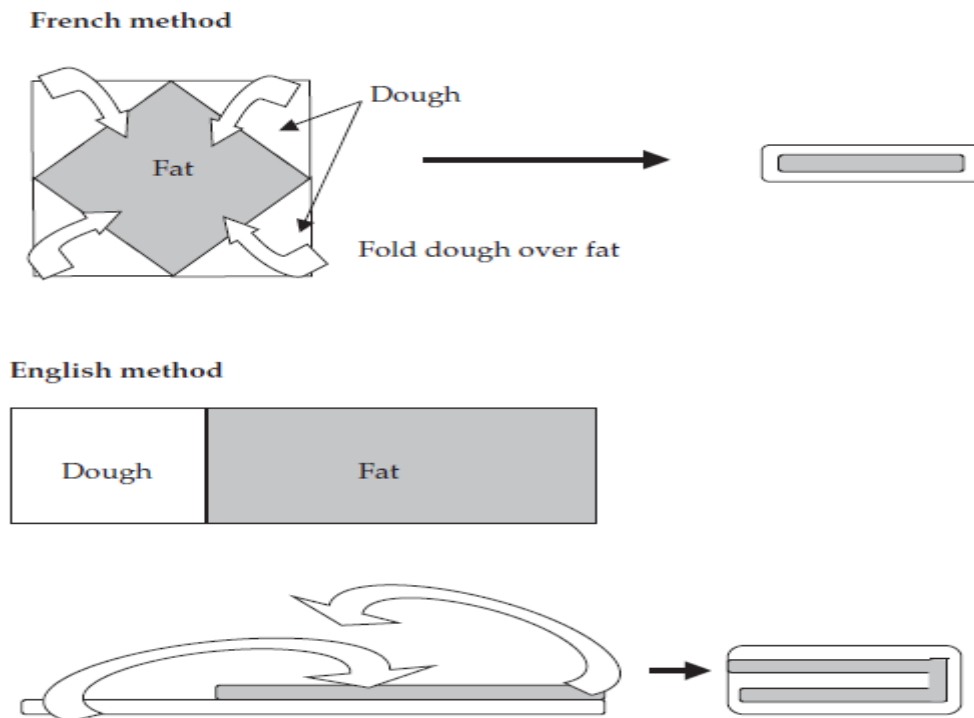


Figura 4: distintas formas de elaboración de un hojaldre

6.2. Proceso de elaboración

El proceso para elaborar cualquier tipo medialuna requiere de 5 pasos básicos y comunes a cualquier proceso:

- 1) Amasado de los ingredientes
- 2) Elaboración del empaste, el cual está integrado en más de un 70 % de materia grasa y el resto de harina,
- 3) Elaboración del sándwich, el cual es la unión en de la masa y el empaste previamente elaborados
- 4) Laminado y plegado para la formación del hojaldre,
- 5) Corte en triángulos de la lámina de hojaldre para proceder al estibado o formado de la medialuna con su forma característica.

6.2.1. Flujo productivo

A los fines del presente trabajo, el diagrama de flujo que se observa en la Figura 5 (Fig. 5), es el más representativo para lograr el entendimiento del proceso productivo para la elaboración de medialunas.

Para tener un conocimiento de la producción de medialunas, es preciso describir cada uno de los pasos por los cuales está integrado el presente flujo productivo y la complejidad de los mismos.

Si bien el proceso descrito no es el utilizado en las panaderías artesanales, los pasos y procedimientos para la elaboración son similares.

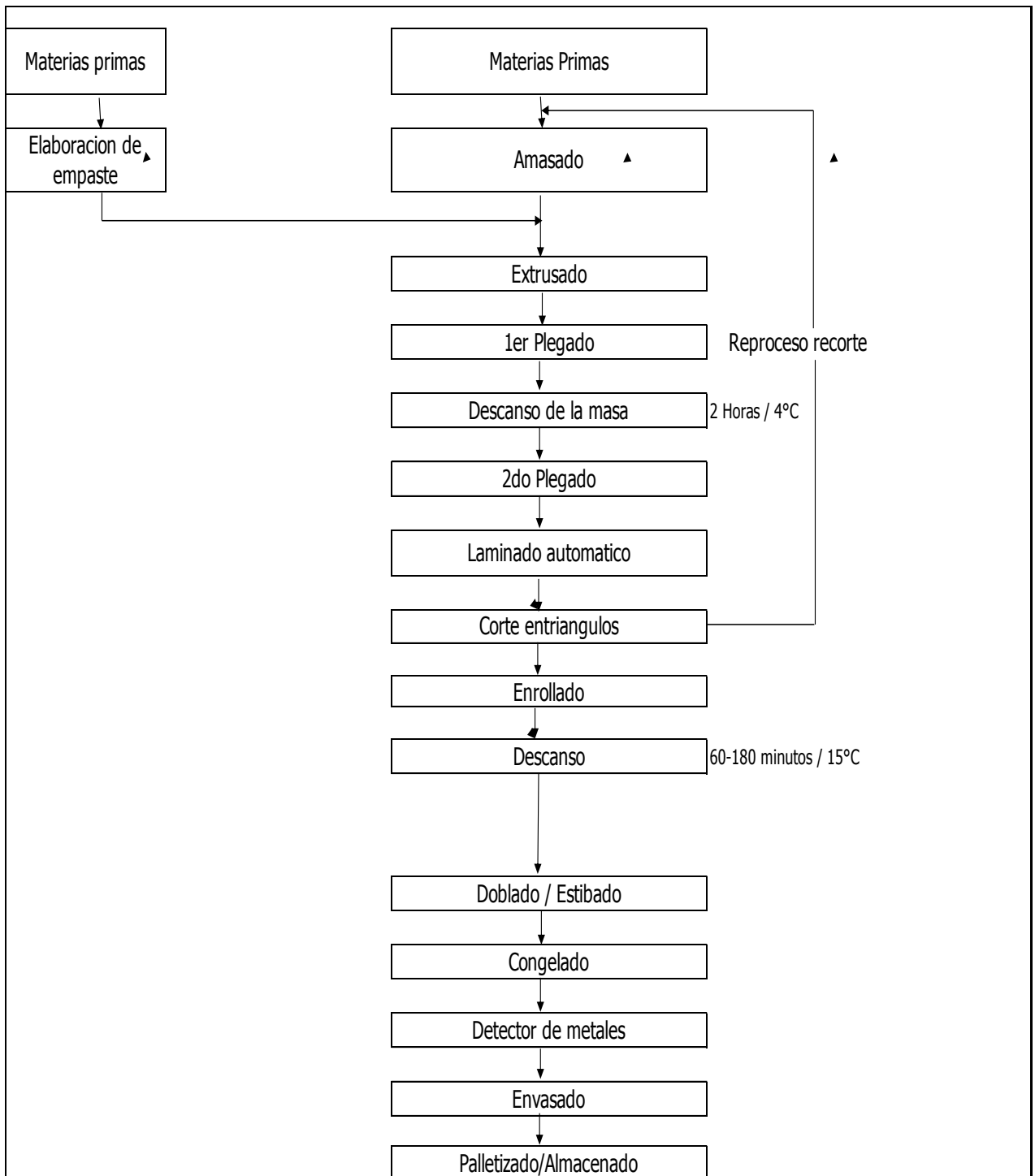


Figura 5: diagrama de flujo de producción de medialunas

6.2.2. Descripción del proceso de elaboración

Amasado: paso del proceso en donde se realiza la mezcla de los ingredientes principales, Harina, azúcar, agua, levadura, huevo, leche, parte de la grasa, aditivos y esencias para la elaboración de la masa. Dependiendo del tamaño del batch será el tiempo total de amasado. Para los fines ilustrativos para un batch de 500 kg el tiempo de amasado promedio es de 15 minutos. Este paso del proceso requiere de mano de obra calificada y comprometida, ya que el error del operador en este punto interfiere en el desarrollo de toda la línea productiva y del producto final, así como evaluar cualquier error que se pudo haber producido durante la recepción de las materias primas, parte sus responsabilidades son la de la elaboración de las pre mezclas que al ser agregadas en las masas en cantidades proporcionalmente ínfimas afectan directamente al desarrollo de la masa.

Elaboración de empaste: se realiza la mezcla de grasa y harina para formar la fase oleosa del hojaldre. Dependiendo de las características de las grasas y del tamaño del batch se determinará el tiempo de mezclado. Para abordar una idea aproximada de los tiempos de proceso, una amasadora con capacidad de 300 kg se estima que puede llegar hasta 20 minutos.

Extrusado: es el proceso por el cual la masa ya elaborada y al empaste se le da el grosor deseado al pasar los mismos a través dos rodillos concéntricos mediante el uso de presión se da el espesor deseado de ambos pre elaborados para elaborar el sándwich de masa, grasa y masa, siendo el punto inicial para la elaboración del hojaldre, en donde se regula en porcentaje de grasa presente en el hojaldre, punto clave para que el producto final sea el deseado, pudiendo afectar tanto la calidad como el costo de la producción.

Primer plegado: tras la elaboración del proceso de extrusado de la masa y empaste es de vital importancia generar las capas internas más finas para poder formar el hojaldre, esto se consigue por medio del plegado cuya función es la de generar las capas necesarias para formar el hojaldre tras superponer la masa formada previamente afinadas hasta el espesor deseado. En este paso se superponen 3 capas de masa.

Descanso de la masa: previo al próximo paso la masa ya plegada debe descansar para, ya que el gluten formado en la masa debe de relajarse,

Segundo plegado: una vez la masa descansada se debe proceder a realizar el nuevamente el plegado, superponiendo 2 capas más de masa previamente plegada.

Laminado Automático: este paso del proceso se centra en dar el espesor adecuado a la lámina de masa de hojaldre ya formada previamente por medio de rodillos calibradores de gran peso que giran reduciendo el espesor.

Corte en triángulos/ enrollado/ descansado: se debe cortar la masa del espesor ya calibrado pasando por el cortante de triángulos, los cuales luego son enrollados y se trasladan por cintas para su descanso. El producto obtenido de este proceso se llama técnicamente “Cornete”.

Doblado/ Estibado: por medio de la misma cinta transportadora los cornetes se trasladan hacia la dobladora y estibadora para formar las medialunas con su forma característica.

Congelado: las medialunas se dirigen hacia el freezer para ser congeladas a -20°C y ser envasadas y almacenadas.

Cada tipo distinto de producción posee características propias que le dan singularidad al producto final elaborado, en la cual varía los controles que se realizan dentro del proceso o son periférico al mismo.

Para poder llegar a realizar un análisis que posea puntos de comparación posibles y en relación a los volúmenes de consumo que hoy poseen en función del lugar de donde los mismos fueron producidos, podemos nombrar tres formas de producción de medialunas, Artesanal, semindustrial, e industrial automatizado. Las cantidades y procesos son los mayormente utilizados, lo cual no significa que sean los únicos utilizados ya que en la industria de la panadería se encuentran tantas formas de producción como maestros pasteleros y panaderos existan.

6.3. Formas de elaboración

6.3.1. Elaboración Artesanal

El proceso artesanal es aquel que se da principalmente en las panaderías y el mismo posee un mercado muy importante de consumo. El proceso de amasado y elaboración del empaste se realiza en amasadoras de caudales no mayor a 50Kg por batch con extracción de la masa y formado del sándwich de masa y empaste, el corte de los triángulos y estibado o armado de las medialunas en forma manual.

Ventajas:

- Proceso muy flexible, se puede adecuar a las distintas necesidades de los consumidores.
- Brinda una alta adaptabilidad a cambios bruscos en las características de las materias primas, principalmente los cambios ocasionados en las harinas utilizadas para la producción, ya que con la experiencia del maestro pastelero se pueden sortear estos tipos de obstáculos frecuentes en este tipo de industria.
- No es necesario poseer stock de producto terminado ya que la elaboración producida en el día es la que se vende, se produce en función de las necesidades.
- Poseen estructuras chicas con poca ocurrencia de conflictos.

Desventajas:

- La estabilidad del proceso es netamente dependiente del maestro pastelero a cargo.
- La dispersión de los productos en peso, formato, altura, es muy alta, la misma se ve disimulada por la baja escala de producción y por eso no afecta los costos.
- No presenta proyección para el crecimiento futuro. Las especificaciones de producto son casi inexistentes.

6.3.2. Elaboración Semi industrial

En este proceso de producción es el que principalmente se observa en la industria a mediana escala, con procedimientos de congelado y envasado para su posterior distribución y venta.

En este tipo de producción ya se observan amasadoras automáticas cuyo batch no supera los 200 Kg, con extracción de la masa por medio de volcado de la masa en laminadoras o sobadoras donde posteriormente se realiza el sándwich con el empaste para su posterior laminado con sobadoras realizando el doblado y laminado posterior en forma manual, es lamina se coloca manualmente en cortadoras y enrolladoras automáticas, las estiba y formado se realiza en forma manual sobre bandejas para su posterior congelado y envasado.

Ventajas:

- Proceso productivo adaptable para grandes volúmenes de ventas, realizado con la menor inversión inicial posible.
- La flexibilidad de este proceso radica en que, al encontrarse el cuello de botella de producción en el estibado o doblado de las medialunas, la capacidad instalada para producir es fácilmente expandida con la sola contratación de mayor personal o con la realización de horas extras por parte del personal presente.
- El producto es altamente estándar en su tamaño, peso y sabor, necesario este para un buen control de los costos productivos.
- Gran capacidad de generación de stock de producto, lo que posibilita un mayor campo de acción, posibilitando llegar a una mayor cantidad de mercados.

Desventajas:

- Uno de los puntos más vulnerables de este tipo de proceso, es la gran cantidad de mano de obra necesaria para producir, generando altos costos fijos que deben ser trasladados al precio de venta final del producto reduciendo la competitividad frente a otras alternativas.
- Como vimos en capítulos anteriores, en la actualidad de nuestro país, los conflictos gremiales se encuentran en forma diaria en la industria, afectan altamente los costos de producción y las posibilidades de un desarrollo sostenido o la planificación de un desarrollo en el mediano o largo plazo.
- Si bien la estandarización del producto final es bastante buena, el formato final de las medialunas es directamente proporcional a la capacidad que cada operador posea en esta actividad, al igual que el rendimiento productivo.

6.3.3. Elaboración Industrial automatizado

El proceso de elaboración de medialunas industriales automatizado es la tendencia mundial para la elaboración de este o cualquier otro producto. Esto es producto de la suma de varios factores entre ellos la estandarización del proceso dando como resultado un producto final más estable y consistente en el tiempo. Este proceso elimina variables como la subjetividad de las personas ante la toma de decisiones, abriendo las posibilidades de mejoras en la producción por medio de la gestión y la búsqueda de la mejora continua.

El amasado se realiza en forma automática con la supervisión de un amasador quien controla los parámetros básicos de cualquier masa, su elasticidad y el comportamiento durante la elaboración. Los batch máximos no pueden superar los 500 Kg, no es recomendable aumentar más la cantidad ya que en la composición de la masa de las medialunas se encuentra la presencia de levaduras, las cuales comienzan su desarrollo a bajas temperaturas afectando el proceso de toda la línea, el volcado de la masa se realiza sobre una extrusora, esta máquina lamina la masa hasta el espesor deseado agregando una lámina de empaste formando el sándwich para comenzar con el plegado automático para formar el hojaldre, pasando a un posterior descanso recorte y enrollado pasando luego al doblado automático para luego ser congelados y envasados.

Ventajas:

- En este tipo de proceso se estandarizan todas las etapas productivas minimizando el desperdicio, incrementando el rendimiento.
- En este tipo de manufactura, la estandarización de la producción, permite la posibilidad de implementar controles de calidad de alta exigencia para la elaboración de un producto final que no varía en peso, forma y tamaño pudiendo tener una buena estructura de costos estable en el tiempo.
- La poca incidencia de la mano de obra en el proceso minimiza el riesgo de conflictos gremiales. Posibilita la generación de stock para llegar a gran cantidad de bocas de expendio, pudiendo alcanzar nuevos negocios en todo el territorio del país.

Desventajas:

- Para operar líneas automatizadas es necesario contratar mano de obra especializada que se encuentre a cargo.

- El costo inicial de montaje de este tipo de líneas es muy alto, y en caso de presentarse necesidades de aumentos de capacidad por saturación de la producción, solo es posible su solución por medio de una nueva inversión.
- La poca flexibilidad de la línea ante escenarios tan cambiantes y desafiantes como los que nuestro país, nos presenta en forma diaria el análisis de una reingeniería de procesos, siendo compleja su implementación.

7. Análisis y evaluación técnica

7.1. Características de la producción actual

En la actualidad, en una planta de similares características bajo estudio, la línea productiva semi automatizada cuenta con una dotación destinada a la producción de medialunas de 42 operarios por turno productivo, trabajando 24 hs al día con una dotación total es de 126 personas.

La distribución por cada estación de trabajo por turno, está constituida por:

- 2 amasadores encargados de la realización de cada batch de masa que debe ser ingresado a la línea considerando el caudal de producción necesario para que el flujo productivo no se vea interrumpido.
- 1 operador de línea, encargado de la regulación de todas las velocidades de las maquinas controlando las mismas para que se cumplan las especificaciones.
- 6 alcanzadores, responsables de tomar la producción saliente de la línea para ser ubicado en bandejas al alcance del sector de estibado.
- 27 estibadores y dobladores, responsables de tomar los cornetes o medialunas sin doblar, para darles la forma característica a las medialunas, esta actividad es realizada en la posición lo más confortable posible ya que se trata de una tarea monótona y repetitiva que afecta directamente al formato del producto terminado, una medialunas de feo aspecto que no cumpla con los requisitos de los clientes es perjudicial para el negocio. Por las características de esta estación de trabajo, se pueden generar problemas de posturas o enfermedades crónicas en un futuro.
- 3 envasadores, responsables del armado y cerrado y etiquetado de las cajas con el producto ya congelado.
- 2 operadores de control de calidad de línea, que testean que todos los pasos del proceso se cumplan según lo especificado para poder conseguir un producto estable en el tiempo.
- 1 Supervisor, necesario para el control general del proceso y tareas más técnicas a llevar acabo.
- La operación básica se encuentra constituida por: (ver Tabla IV).

TABLA IV: operadores por puesto de trabajo sistema manual

PUESTO	Cantidad X turno
Amasador	2
Operador de linea/ MAQUINISTA	1
Alcanzador	6
Estibadores / doblado	27
Envasado	3
Control Calidad linea	2
MO Calificada / SUPERVISOR	1
TOTAL	42

La capacidad instalada de producción actual está determinada por el cuello de botella de la línea productiva, que se determina por la velocidad de estibado de las medialunas de cada operario destinado a esa función. Siendo esta capacidad por hora de producción de 32.000 unidades (ver Tabla V).

TABLA V: capacidad de doblado manual por hora

Capacidades de estibado manual	
Unidades por Operario	1200
Operarios por turno	27
Capacidad instalada	32400

7.2. Características de la producción propuesta

El proceso productivo propuesto cuenta con una característica principal y fundamental, es un proceso automatizado en su punto crítico, y en donde hoy se cuenta con la mayor mano de obra dentro del flujo de producción. La elaboración de medialunas se verá afectada por distintas mejoras, como ser:

- Mejorar la productividad de la empresa, reduciendo los costes de la producción y mejorando la calidad de la misma.
- Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos penosos e incrementando la seguridad.
- Mejorar las operaciones dedicando mayores recursos a controlar en forma intelectual o manualmente.

- Mejorar la disponibilidad de los productos, pudiendo proveer las cantidades necesarias en el momento preciso.
- Simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiera grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo.
- Integrar la gestión y producción.

En la línea propuesta para esta inversión, se estima una dotación destinada a la producción de medialunas de 8 operarios en cada turno productivo, trabajando 24 hs al día, la dotación total es de 24 personas.

La distribución por cada estación de trabajo por turno, está constituida por:

- 2 amasadores al igual que en el proceso actual encargados de la realización de cada batch de masa que debe ser ingresado a la línea considerando el caudal de producción necesario para que el flujo productivo no se vea interrumpido.
- 1 operador de línea, encargado de la regulación de la totalidad de la línea y controles de calibración, con capacidad para realizar pequeños mantenimientos.
- 3 envasadores igual que el proceso actual, responsables del armado y cerrado y etiquetado de las cajas con el producto ya congelado.
- 1 operadores de control de calidad de línea, que testee que todos los pasos del proceso se cumplan según lo especificado para poder conseguir un producto estable en el tiempo.
- 1 Supervisor, al igual que el proceso actual, necesario para el control general del proceso y tareas más técnicas a llevar a cabo.

La operación básica se encuentra constituida por: (ver Tabla VI).

TABLA VI: operadores por puesto sistema automatizado

PUESTO	Cantidad X turno
Amasador	2
Operador de línea/ MAQUINISTA	1
Envasado	3
Control Calidad línea	1
MO Calificada / SUPERVISOR	1
TOTAL	8

7.2.1. Análisis FODA de la producción propuesta

A continuación se describe el análisis FODA del proceso propuesto:

▪ **Fortalezas:**

Son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente. En el caso de esta línea automatizada se debe destacar:

- Factibilidad para incrementar la productividad
- Aprovechamiento de economía de escalas por incremento de la producción a bajo costo
- Adopción de sistemas auto controlables
- Posibilidad de rápida adaptación a las oscilaciones de la demanda del mercado
- Buena calidad del producto final

Dentro de las fortalezas del proceso productivo automatizado, podemos encontrar como punto sobresaliente que la producción depende de la capacidad potencial instalada y se ve afectada lo menos posible por factores humanos, destinando mayor tiempo al control y gestión de la calidad de los procesos productivos, lo que da como resultado poder abastecer al mercado con un producto de calidad uniforme y sostenible en el tiempo.

▪ **Oportunidades:**

Son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

- Aumento de las exigencias de calidad de los consumidores
- Perspectiva de crecimiento del consumo

Como un área de oportunidad podemos ver que hoy las medialunas son un producto de alta demanda en crecimiento constante. La calidad que el cliente observa hoy en el mercado de los otros competidores es variable, siendo la estandarización del producto la mayor ventaja competitiva ante el comprador.

▪ **Debilidades:**

Son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente.

- La calidad de las materia prima es muy variable afectando directamente el proceso productivo
- Mayor distancia física de la clientela con relación a los minoristas tradicionales
- Bajo poder de negociación con los proveedores de los principales insumos
- Dificultad en el manejo de la cadena de frío, transportes y almacenes intermedios
- Producto con pocas características diferenciadoras

Una de sus mayores debilidades de este tipo de producción es la poca estandarización de las materias primas principales, como la harina y las grasas a ser adquiridas, afectando de esta forma el proceso y la calidad del producto final. La principal competencia son los elaboradores informales, los cuales son muy fuertes en este rubro. Por tratarse de una línea productora de productos congelados, la de conservación durante el transporte y almacenaje es un punto crítico para garantizar la calidad del producto.

▪ **Amenazas:**

Son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

- Tendencia al incremento de los precios de las materias primas y los productos
- Disminución en el consumo de los productos de alto tenor graso
- Competencia desleal con la industria informal
- Las cadenas de supermercados y comidas rápidas poseen un gran poder de negociación y la competencia que se encuentra consolidada en el mercado.

El mercado informal de este tipo de productos es muy grande, siendo esto una competencia desigual respecto a los posibles precios de venta. Por otro lado se encuentran competidores consolidados que dominan el mercado, pudiendo afectar el precio ante negociaciones con compradores y otros grupos industriales. Otra gran amenaza es la tendencia, por parte del consumidor, a reemplazar en su dieta productos de alto contenido graso por sustitutos de menor poder calórico.

7.2.2. Capacidades necesarias de la línea de producción

Teniendo en cuenta los valores presentados en los antecedentes del proyecto, tomaremos estos valores como referencia para los futuros cálculos necesarios al momento de realizar el pedido de cotización y las características del diseño de un equipo.

Es prioridad determinar y considerar que las capacidades nominales puedan cubrir el potencial del mercado y su necesidad, así como la provisión de crecimiento en un futuro.

Debemos contemplar para el diseño de la línea a ser adquirida, la posibilidad de producción aproximada de 20 millones de unidades por mes de valor nominal de fábrica, (ver Tabla VII), donde se detallan las capacidades productivas por equipo de cada paso del flujo de producción elegido.

TABLA VII: capacidad de producción teórica

PRODUCCION	Unidades	kg (*)
X HORA	32.000	1.600
X TURNO 8 HS	256.000	12.800
X DIA	768.000	38.400
X SEMANA	4.608.000	230.400
X MES = 4,5 SEMANA	20.736.000	1.036.800
Produccion Real SP(**)	16.588.800	829.440
PROD ANUAL	199.065.600	9.953.280

(*) peso promedio 50 gr

(**)SP= system performance = producción real de la línea

Para el cálculo de los presentes valores se toma en cuenta que, un operario dentro del convenio del sindicato de pasteleros, trabaja 8 horas diarias para llegar a un total de 40 horas semanales, con tres turnos de producción se completa la jornada productiva de 24 horas diarias. Si en una hora productiva, la línea posee la capacidad de elaborar 32.000 unidades, en un turno productivo de 8 horas se realizan 256.000 unidades. Esta capacidad productiva es la mínima a considerar ya que la contratación mínima de personal para trabajar en la línea debe contemplar un mínimo de un turno. En un día de producción de 24 horas se

realizan 768.000 unidades. Para la semana laboral se consideran 6 días hábiles pudiendo producir 4.608.000 unidades.

Con fines de promediar la capacidad productiva mensual tomaremos en cuenta que cada mes del año posee 4,5 semanas, producto de la distribución de semanas dentro de los meses del año, hay meses de 5 semanas y meses de 4 semanas, pudiendo así llegar a un valor promedio representativo de capacidad productiva mensual, siendo este valor de 20.736.000 unidades.

Dentro de los cálculos debemos tener en cuenta ciertas variables que afectan la producción diaria, ya que no podemos considerar como real que la capacidad nominal de una línea productiva dará como resultado la misma cantidad de unidades listas para comercializar. En todo proceso debemos considerar, fallas humanas, errores de producción, desvíos en los pesos, cortes de luz no programados, mantenimientos, calibraciones de línea y puesta en régimen, ausencias, y todo aquel factor que intervenga en la elaboración de una unidad posible de ser comercializada, a este indicador lo denominamos “*Performance del Sistema*”, o *SP*. Para los procesos productivos se considera que un 80% sobre el valor nominal de la línea es un muy buen número, y es el valor que aplicaremos para el proceso de medialunas y la maquinaria a ser evaluada, dando como resultado que este equipo debe tener una capacidad real de producción de 16.588.800 unidades por mes.

Estos valores son posibles de sufrir modificaciones si se realizan trabajos para hacer de los procesos productivos lo más eficientes posibles, generando mejoras productivas considerables y alcanzables.

Tomando estos valores unitarios de producción promedio mensual y por hora, es necesario realizar el análisis de toda la línea productiva desde su inicio hasta el final para evitar que, el estibado o doblado de medialunas, considerado hoy como el cuello de botella del proceso, podría verse afectado por otro punto de la línea continua, teniendo que poder abastecer al mismo para que el flujo productivo no se vea afectado (ver Tabla VIII).

TABLA VIII: capacidades requeridas por equipo

PROCESO	Capacidad	tiempo	KG x Hs
Amasado	500 Kg	15 min	2000
Amasado empaste	300 Kg	20 min	900
Extrusora	2000 Kg	60 min	2000
Tren de laminado	2000 Kg	60 min	2000
Cortado / Enrollado	2000 Kg	60 min	2000
Doblado / Estibado	32000 un x hs (*)	60 min	1600
Congelado	2000 kg	60 min	2000
(*) peso promedio 50 gr			

7.2.3. Portfolio de productos

Dentro de las capacidades y características de la línea en análisis, podemos decir que la flexibilidad para la producción de diferentes opciones de productos no es uno de los puntos sobresalientes de este tipo de esquema productivo. La flexibilidad de productos proviene de la inversión a ser realizada, como por ejemplo en diferentes cortantes, con distintas formas, maquinaria anexa para poder realizar facturas rellenas o con coberturas.

Podemos clasificar los distintos productos en base a tres categorías:

Formato: la maquina permite producir medialunas en su forma característica con el sistema de corte enrollado y dolado activado, también se pueden realizar sacramento que se producen con el sistema de corte y enrollado activado sin el sistema de doblado activado, siendo esto el cornete, medialuna sin doblar, por otro lado si no se activan los sistemas de enrollado y doblado, las láminas de masa de hojaldre son cortadas tanto en triángulos como en bastones, posible de ser comercializada como base para realizar otras facturas (Fig. 6).



Medialunas

Sacramento

Lámina de hojaldre cocida

Figura 6: imágenes de posibles formatos de productos terminados

Peso: la capacidad de la línea permite realizar productos que varían desde un peso de 25 gr hasta uno de 80 gr, modificando el cortante y sus dimensiones y el espesor de laminado previo al corte del producto.

Fórmula: dentro de las distintas fórmulas a ser procesadas en la línea, las que se pueden realizar son, las masas con sabor manteca, masas sabor grasa, masas para productos salados y las variedades de productos que no posean grasas trans (ver Tabla IX).

TABLA IX: cuadro de posibles productos a ser realizados en la línea

FORMATO	PESO	FORMULA
Medialuna	30 - 40 gr	Manteca
Vigilante	50 - 60 gr	Grasa
Laminas de masa	70 - 80 gr	Sin grasa trans Salada

7.3. Maquinaria necesaria para realizar el proceso

Para poder solicitar a los distintos proveedores un presupuesto del costo de la maquinaria, es necesario generar un listado de los requerimientos para montar la línea productiva de medialunas, el cual se detalla a continuación:

- Amasadora para 500 kg (masa)
- Amasadora para 300 kg (empaste)
- Sistema de volcado de la amasadora en la extrusora
- Extrusora
- Cintas transportadoras
- 2 trenes de laminación
- 2 brazos de plegado
- Sistema de corte y enrollado
- Sistema de doblado/ estibado automático
- Cinta transportadora a freezer
- Freezer para congelado, capacidad 2000 Kg por hora
- Detector de metales

7.4. Diseño de la línea de producción

En los posibles sistemas de doblado automático radica el mayor desafío de elección de la tecnología más confiable para su utilización.

Dentro de las alternativas, se encuentran dos opciones tecnológicas preponderantes, la primera es la de cintas concéntricas independientes que por medio de ejes rotativos y paralelos entre sí que corren por sobre la cinta de transporte de las medialunas, en donde por fricción empujan los cornetes (medialuna derecha previo el doblado) por entre estas cintas hasta conseguir el doblado y la forma característica (Fig. 7).



Figura 7: Primera alternativa de tecnología de doblado

Por otro lado se encuentra otro tipo de tecnología de doblado, mediante el uso de brazos y cadenas activadas por medio de aire comprimido que pivotan por sobre la cinta transportadora de línea en donde transitan los cornetes, generando el dobles y la forma característica por medio del doblado de las piezas pivotantes colocadas por sobre la cinta. Esta tecnología cuenta con una complejidad mayor a la anterior por la gran cantidad de piezas en constante movimiento (Fig. 8).



Figura 8: Segunda alternativa de tecnología de doblado

7.4.1. Diseño y plano de la línea de producción (Fig. 9) y (Fig. 10).



Figura 9: diseño de la planta productiva de medialunas automáticas

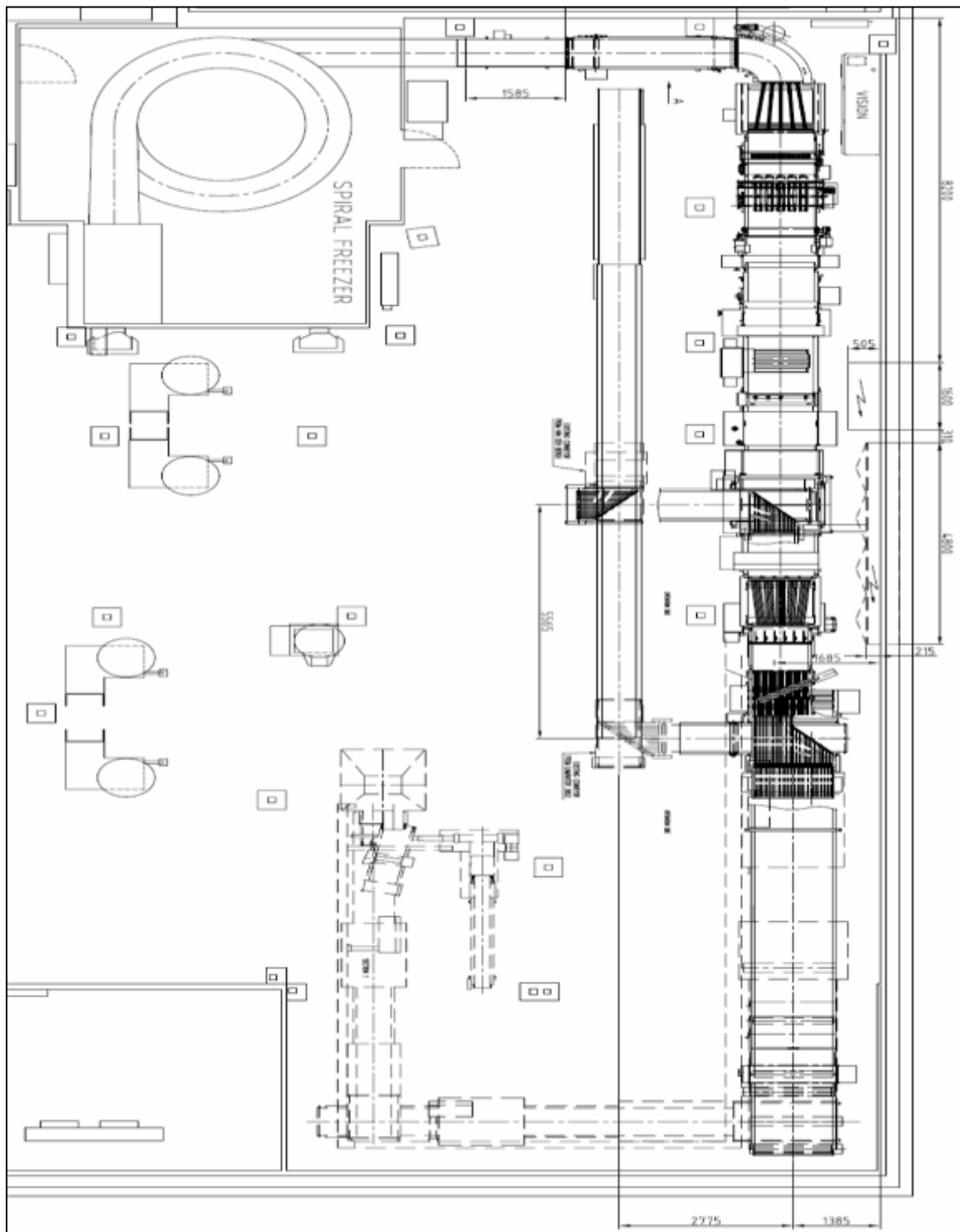


Figura 10: diseño de la planta productiva de medialunas automáticas

7.5. Búsqueda de proveedores

Se realizó el sondeo de los posibles proveedores de la maquinaria necesaria para la línea elaboradora de medialunas. Se tomaron tres posibles candidatos de los cuales se tomó la información de las respectivas páginas web y folletos técnicos, para describir las características generales como posibles proveedores y así contribuir al análisis económico y de riesgo. Estos candidatos son Rademaker, Ferrostaal y Fritsch.

Todos los proveedores generan los proyectos teniendo en cuenta las exigencias del comprador, como ser capacidad de la línea y el grado de calidad de los materiales utilizados durante la construcción.

A continuación se detalla la información obtenida para su posterior comparación.

Rademaker

Rademaker desarrolla y suministra soluciones para la industria alimentaria desde 1977. La larga experiencia de la compañía se traduce en maquinaria con los últimos avances en automatización, ingeniería, higiene y productividad. Rademaker dispone de amplios conocimientos de los productos y de la tecnología de producción. Cuenta con un plantel de profesionales y tecnología de punta que proporciona soluciones a los desarrollos.

Desarrolla y produce su maquinaria en Holanda, pero posee talleres propios de producción de partes mecánicas para repuestos en Uruguay, abasteciendo desde ahí al mercado de Sudamérica. En la actualidad más de 100 de reconocidas marcas de elaboradores y especialistas en productos de panadería, pastelería y bollería, hoy cuentan con maquinaria provista por esta empresa con probada calidad productiva en este segmento.

Para la presentación de sus productos, cuenta con la tercera generación de desarrollo de dobladoras de medialunas, mostrando las mejoras de sus diseños a lo largo de la fabricación de esta línea de productos. A la fecha ya se han instalado 5 líneas, dos en Brasil, una en Chile, otra en Uruguay, una en etapa de importación en Argentina.

La línea base para producir medialunas cuenta con un cortante capaz de producir medialunas sin el doblado, permitiendo así la elaboración de vigilantes y sacramentos. Asimismo al elevar el mismo, permite elaborar masas de hojaldre sin forma definida.

Ferrostaal

Los orígenes de Ferrostaal se remontan a la compañía Irlandesa Ferrostaal N.V. y la planta siderúrgica alemana Gutehoffnungshütte Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb y, con el correr del tiempo, se convirtió en un proveedor de servicios para la industria. Su Fundación fue 1920 bajo el nombre de Ferrostaal N.V. en una sociedad comercial distribuidora de productos de acero.

Realiza la producción de sus maquinarias y los proyectos en Alemania, al igual que la fabricación de repuestos para todas sus maquinarias a ser elaboradas. Posee un representante de ventas en el país con conocimientos técnicos.

La empresa se dedica principalmente al desarrollo de proyectos y soluciones funcionales para la producción, abarcando tipo de productos muy variados que van desde un tornillo hasta la pastelería automática generando con cada consulta un proyecto de ingeniería.

En Europa ya han comercializado seis líneas de producción de medialunas que no son similares a las necesarias en Argentina, pero de gran versatilidad con gran experiencia en preparación de facturación rellena.

Fritsch

La empresa fue fundada en 1926 por Alois FRITSCH en Wiese, ciudad que actualmente pertenece a la República Checa. Desarrolla y fabrica maquinaria agrícola y accesorios. Tras la Segunda Guerra Mundial se constituye de nuevo la empresa en Markt Einersheim / Alemania, que es la actual sede de la empresa. Desde 1952 ha comenzado su trayectoria en la industria de la pastelería.

Realiza la producción de la maquinaria en Alemania y los proyectos en cada una de las sedes o representantes que posee en los distintos países. En Argentina posee un representante técnico que genera el proyecto y es el contacto con la empresa en Alemania. Hoy ya son proveedores de las principales empresas productoras de productos de pastelería y pastas en el país.

Para la producción de medialunas poseen una tecnología de doblado probada pero compleja, la cual consta de varias partes movibles por medio de aire comprimido, cadenas y poleas. Hoy en día venden en Estados Unidos en más de 5 compañías en donde desarrollaron esta tecnología para la producción de diferentes masas con la misma máquina.

7.6. Cotizaciones

Con el propósito de obtener la información más fidedigna para la cotización de la maquinaria necesaria, se realizó el pedido de los presupuestos a través de una reconocida empresa multinacional. El nombre de la misma no será revelado por razones de confidencialidad por parte de la empresa que permitió obtener los datos volcados en el presente trabajo.

El pedido de cotización se realizó sobre la base de las maquinas listadas en el punto 1.2. sin tener en cuenta las amasadoras y el equipo de congelado, por tratarse de distintas tecnologías posibles de adaptación a una línea productiva ya montada.

El pedido se realizó para una línea productora de valor nominal de 32.000 unidades por hora de medialunas. Las cotizaciones de las amasadoras y del túnel para congelado se realizaron por separado. Para observar los detalles de las cotizaciones se podrán verificar los ANEXOS correspondientes.

Máquinas para línea completa dobladora de medialunas:

- Rademaker : € 1.116.500 (ANEXO B)
- Ferrostaal: €1.375.000 (ANEXO C)
- Fritsh: €1.173.540 (ANEXO D)

Amasadoras:

- Rademaker :€ 70.000 (ANEXO E)
- San Cassiano € 80.000 (ANEXO E)

Túnel de congelado:

Única cotización € 250.000 (ANEXO F)

7.7. Matriz de selección

7.7.1. Criterios de comparación(ver Tabla X)

TABLA X: criterios tomados para la selección de equipos

	Rademaker	Ferrostal	Fritsh
PRECIO FOB	€ 1.116.500	€ 1.375.000	€ 1.173.540
HISTORIA DE LA EMPRESA	Desde 1977 en industria de la panadería	Desde 1920 en la industria siderúrgica	Desde 1952 en pastelerías
LUGAR DE CONSTRUCCION	Holanda	Alemania	Alemania
PRESENCIA EN EL PAIS	Representante directo y taller oficial en Uruguay	Solo representante de ventas	Solo representante de ventas
REPUESTOS	Facilidades en la importación de repuestos por se abastecidos desde Uruguay	Las dificultades en las importaciones afectan la disponibilidad	Las dificultades en las importaciones afectan la disponibilidad
EXPERIENCIA EN MEDIALUNAS	Es una empresa que se especializa en la fabricación y diseño de maquinarias para la facturera	Poseen gran desarrollo y experiencia en la realización de proyectos y no en la fabricación de maquinarias	Poseen gran experiencia en desarrollo y elaboración de maquinarias para USA en la industria de panaderías
DESARROLLO	Presenta 3 generación de dobladores de medialunas	Este es el primer modelo desarrollado especifico para la fabricación de medialunas	Este es el primer modelo desarrollado por la empresa, una tecnología sin evolución pero probada
TECNOLOGIA DE DOBLADO	La experiencia en doblado de medialunas dan mayor confianza a el sistema utilizado	Copia de la tecnología para el doblado de medialunas utilizado por la competencia	Sistema innovador, posee gran cantidad de partes móviles para el doblado
LINEAS SIMILARES	5 ventas en Sudamérica	6 en Europa	ventas en EEUU
VERSATILIDAD	Posibilidad de elaborar 3 formatos distintos de productos	Gran versatilidad, posibilidad de hacer productos rellenos	Gran versatilidad para el procesado de distintos tipos de masa

7.7.2. Valoración de criterios

Los porcentajes asignados a cada categoría fueron elegidos en forma arbitraria teniendo en cuenta que los puntos más importantes, que se pueden considerar de mayor peso durante la elección de la compra de una maquinaria son, el precio, la capacidad de obtención de repuestos y la experiencia en elaboración de medialunas, por eso se les asigna los porcentajes de mayor incidencia o peso, que influyen al final del análisis en el puntaje final obtenido.

La matriz de selección (ver Tabla XI) requiere la evaluación de las principales características a tener en cuenta al realizar inversiones considerables, para poder tomar una decisión acertada, clara y objetiva. Los puntos evaluados son puntuados de 1 a 5 siendo 1 la calificación inferior y 5 la superior.

TABLA XI: Valoración de los criterios para selección de proveedor

CONCEPTO	PESO %	Rademaker	%	Ferrostal	%	Fritsh	%
PRECIO FOB	20%	5	1	2	0,4	4	0,8
HISTORIA DE LA EMPRESA	5%	3	0,15	1	0,05	4	0,2
LUGAR DE CONSTRUCCION	5%	5	0,25	5	0,25	5	0,25
PRESENCIA EN EL PAIS	5%	5	0,25	2	0,1	2	0,1
REPUESTOS	15%	5	0,75	4	0,6	3	0,45
EXPERIENCIA EN MEDIALUNAS	15%	4	0,6	2	0,3	4	0,6
DESARROLLO	10%	4	0,4	5	0,5	5	0,5
TECNOLOGIA DE DOBLADO	15%	5	0,75	2	0,3	3	0,45
LINEAS SIMILARES	5%	3	0,15	4	0,2	5	0,25
VERSATILIDAD	5%	2	0,1	4	0,2	5	0,25
PUNTAJE OBTENIDO	100%		4,4		2,9		3,85

En este caso se llega a la conclusión que el proveedor Rademaker es el que obtuvo el puntaje más alto, siendo sustentada esta decisión en tres puntos claves:

- El mejor precio de todas las ofertas
- La facilidad para conseguir en un futuro los repuestos en el país
- La experiencia en la elaboración de medialunas

8. Análisis Económico Financiero de inversión

8.1. Línea de producción automática

Se realizó el análisis de la evaluación económica de la inversión para la línea automática de medialunas congeladas. Para realizar el mismo se tomó en cuenta los siguientes aspectos:

- La línea será emplazada en una fábrica ya existente y operando en la actualidad.
- El producto a elaborar es comercializado hoy por esta empresa, pero el proceso y ciertas características se verán modificadas, por tal motivo se toma una curva de aprendizaje y ganancia del potencial mercado, no vendiendo el total de la capacidad instalada de producción en los primeros cinco años.
- Como estrategia de marketing, promoción y posicionamiento en el mercado, el precio de venta será de \$1,25 por unidad, pudiendo así insertarse en el mercado. El precio actual promedio de una medialuna similar es de \$1,50 por unidad.
- Se considera que el % del potencial mercado ganado será de un 2% inicial anual, creciendo un 2% cada año, tomando siempre como base el mercado total general de medialunas y un crecimiento proyectado de este (ver Tabla XII), donde todos los valores expuestos son en unidades.

TABLA XII: proyección del mercado de medialunas

Crecimiento anual consumo unidades de medialunas 2012 / 2016				
AÑO	Consumo unidades	% mercado ganado	Pronostico de ventas anuales en unidades	Producción mensual estimada
2012	691.740.000	2%	13.834.800	1.383.480
2013	705.574.800	4%	28.222.992	2.822.299
2014	719.686.296	6%	43.181.178	4.318.118
2015	734.080.022	8%	58.726.402	5.872.640
2016	748.761.622	10%	74.876.162	7.487.616

- Serán considerados como Costos Variables todos aquellos gastos provenientes de las materias primas y el embalaje utilizado para la producción. (ver Tabla XIII)

TABLA XIII: costos variables de producción

		UNIDADES PRODUCIDAS X AÑO					
		PERIODO N°	1	2	3	4	5
			1.383.480	2.822.299	4.318.118	5.872.640	7.487.616
<u>Materia Prima</u>	<u>Porcentaje</u>	VALOR UNIT	Costo Materia Prima				
HARINA 000	43,00	\$ 4,5 \$ 133.852 \$ 273.057 \$ 417.778 \$ 568.178 \$ 724.427					
MATERIA GRASA (MARGARINA)	25,00	\$ 9,0 \$ 155.642 \$ 317.509 \$ 485.788 \$ 660.672 \$ 842.357					
AGUA	23,00	\$ - \$ - \$ - \$ - \$ - \$ -					
AZUCAR COMUN TIPO "A"	6,00	\$ 4,0 \$ 16.602 \$ 33.868 \$ 51.817 \$ 70.472 \$ 89.851					
LEVADURA FLUIDA	1,20	\$ 10,0 \$ 8.301 \$ 16.934 \$ 25.909 \$ 35.236 \$ 44.926					
LECHE EN POLVO ENTERA	1,00	\$ 8,0 \$ 5.534 \$ 11.289 \$ 17.272 \$ 23.491 \$ 29.950					
HUEVO ENTERO LIQUIDO	0,50	\$ 25,0 \$ 8.647 \$ 17.639 \$ 26.988 \$ 36.704 \$ 46.798					
SAL FINA PURIFICADA	0,24	\$ 1,5 \$ 249 \$ 508 \$ 777 \$ 1.057 \$ 1.348					
ESENCIA DE VAINILLA	0,05	\$ 100,0 \$ 3.459 \$ 7.056 \$ 10.795 \$ 14.682 \$ 18.719					
ESTERES MONO/DIGLICERIDOS	0,01	\$ 400,0 \$ 2.767 \$ 5.645 \$ 8.636 \$ 11.745 \$ 14.975					
TOTAL	100,00	\$ 562,0	\$ 335.051,19	\$ 683.504,42	\$ 1.045.761,76	\$ 1.422.236,00	\$ 1.813.350,90

- La mano de obra y los gastos asociados serán considerados como costos fijos por tratarse de costos operativos básicos necesarios para la operación mínima de la línea. Considerando los gastos asociados al comedor del personal, la ropa necesaria, costos de capacitación en buenas prácticas de manufactura y seguridad (ver Tabla XIV).

TABLA XIV: mano de obra total y costos

MANO DE OBRA	X TURNO	Costo \$ SUELD	X 3 TURNOS	COSTO TOTAL
Amasador	2	\$ 14.000	6	\$ 84.000
Envasado	3	\$ 8.500	9	\$ 76.500
Control Calidad linea	1	\$ 16.000	3	\$ 48.000
Operador de linea/ MAQUINISTA	1	\$ 18.000	3	\$ 54.000
MO Calificada / SUPERVISOR	1	\$ 22.000	3	\$ 66.000
Costo asociados al personal(**)		\$ 1.200	24	\$ 28.800

(**) Para los costos asociados se consideran gastos de comedor (refrigerio y comida correspondiente al turno de trabajo), vestuarios (ropa dos mudas anuales), seguridad (zapatos, anteojos, protectores auditivos).

- Se considera dentro de los costos fijos para el normal funcionamiento de un establecimiento gastos de: servicios, luz, gas y agua, impuestos varios y tasas municipales, seguros para el funcionamiento, alquiler, gastos de movilidad y comunicaciones, vigilancia y limpieza (servicios de terceros), fuerza de ventas y personal administrativo (ver Tabla XV).

TABLA XV: Costos fijos mensuales

COSTOS FIJOS MENSUALES	
CONCEPTO	
Seguros	\$ 30.000
Impuestos	\$ 50.000
Permisos Municipales	\$ 20.000
Energia /electricidad	\$ 60.000
Agua	\$ 10.000
Gas	\$ 5.000
Alquiler	\$ 150.000
Seguridad	\$ 70.000
limpieza	\$ 35.000
Movilidad y comunicaciones	\$ 45.000
EMPLEADOS	
Administrativos	
4 empleados + Jefe	\$ 78.750
Vendedores	
10 venedores + jefe	\$ 275.625

- La inversión de la línea total será de pesos \$ 23.071.294, en concepto de amasadoras marca Rademaker, línea elaboradora de medialunas marca Rademaker y freezer para el congelamiento marca IQF, a esto se le adiciona el costo de puesta en marcha de \$ 1.153.564 el cual corresponde al 5% de la inversión total, en donde se consideran gastos necesarios como el cableado, tableros de energía, líneas de aire, luz, pruebas con materias primas que hay que descartar y horas hombres propias para la instalación, tanto del personal de mantenimiento como operadores. y contingencias por imprevistos del 10% del valor total de la inversión (ver Tabla XVI). La cotización del EURO se considera a Marzo 2014 (\$10,90).

TABLA XVI: costos de los equipos y tipo de cambio utilizado

CONCEPTO	CANTIDAD	EUROS	TOTAL NACIONALIZADO	PESOS
AMASADORAS	2	€ 140.000	€ 196.700	\$ 2.144.030
COSTO LINEA MEDIALUNAS	1	€ 1.116.500	€ 1.568.683	\$ 17.098.639
TUNEL DE FRIO	1	€ 250.000	€ 351.250	\$ 3.828.625
TOTAL		€ 1.506.500		\$ 23.071.294
Cotizacion EURO		€ 1		\$ 10,90

- Se considera un gasto del 10% en contingencias por tratarse de la puesta en marcha de una línea de gran complejidad, presentando posibles problemas directamente proporcionales al costo total de la inversión en maquinaria.
- Se consideran 5 años de amortización de la maquinaria, por ende se analiza el mismo periodo de retorno de la inversión.
- Para poder analizar el impacto de cada sección de la línea, podemos ver los porcentajes en el costo total de la inversión (Fig. 11).

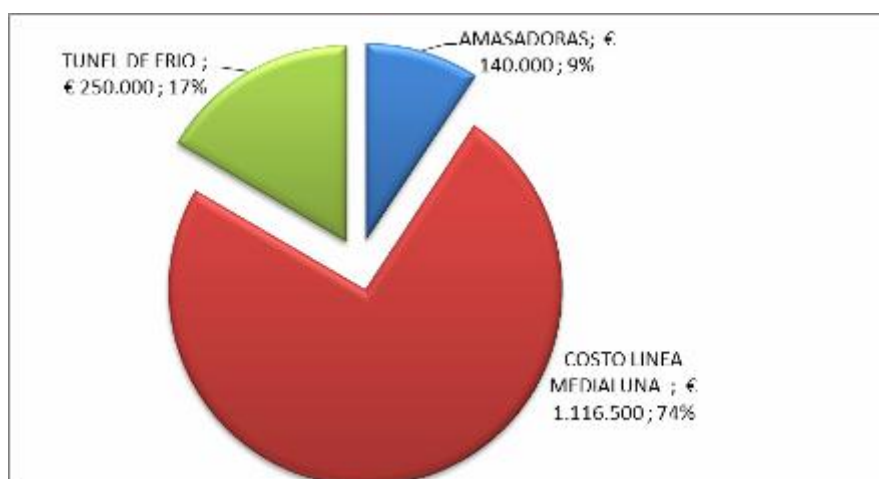


Figura 11: grafico de porcentaje de participación de la inversión

Todos los datos obtenidos en los puntos anteriores son volcados en la planilla para poder realizar la evaluación económica financiera (ver Tabla XVII).

TABLA XVII: Análisis económico financiero

FLUJO DE CAJA "PROYECTO LINEA MEDIALUNAS AUTOMATICAS"						
CONCEPTO/CUENTA	PERIODO DE EVALUACION					
	0	1	2	3	4	5
+ INGRESOS	\$ -	\$ 17.293.500	\$ 35.278.740	\$ 53.976.472	\$ 73.408.002	\$ 93.595.203
Ventas	\$ -	\$ 17.293.500	\$ 35.278.740	\$ 53.976.472	\$ 73.408.002	\$ 93.595.203
- EGRESOS	\$ -	\$ 21.982.550	\$ 27.169.723	\$ 32.562.388	\$ 38.166.690	\$ 43.988.938
Costos Variables	\$ -	\$ 4.987.667	\$ 10.174.840	\$ 15.567.505	\$ 21.171.807	\$ 26.994.055
Costos Fijos de Fabricación	\$ -	\$ 16.994.883	\$ 16.994.883	\$ 16.994.883	\$ 16.994.883	\$ 16.994.883
- AMORTIZACIONES	\$ -	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259
Inversion en linea	\$ -	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ -	\$ -9.303.309	\$ 3.494.758	\$ 16.799.825	\$ 30.627.053	\$ 44.992.006
- IMPUESTOS (IIGG 35%)	\$ -	\$ -3.256.158	\$ 1.223.165	\$ 5.879.939	\$ 10.719.469	\$ 15.747.202
= UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	\$ -	\$ -6.047.151	\$ 2.271.593	\$ 10.919.886	\$ 19.907.584	\$ 29.244.804
+ AMORTIZACIONES	\$ -	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259
Inversion en linea	\$ -	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259	\$ 4.614.259
+ INGRESOS NO DEDUCIBLES DE IMPUESTOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Valor rezago	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- EGRESOS NO SUJETOS A IMPUESTOS	\$ 26.531.988	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversion en linea	\$ 23.071.294	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos pre operativos	\$ 3.460.694	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FLUJO DE CAJA	\$ -26.531.988	\$ -1.432.892	\$ 6.885.852	\$ 15.534.145	\$ 24.521.843	\$ 33.859.063

8.2. Línea de producción semiautomática

Como parte del ejercicio a realizar y a fines prácticos comparativos se realizó el estudio del montaje de una línea elaboradora de medialunas semiautomática, en donde la tarea de doblado y estibado del producto se realiza en forma manual. Este estudio es de importancia ya que el módulo de estibado automático es el de mayor costo, siendo la eliminación de esta sección de la operación una alternativa viable para acotar la inversión inicial al menos monto posible.

Para el presente análisis se tomaron en cuenta:

- Los mismos parámetros de ventas que en el capítulo anterior
- Los costos variables son coincidentes con los antes mencionados ya que el volumen a producir es directamente proporcional al de las ventas
- Los costos fijos se ven afectas ya que la mayor diferencia entre ambos procesos radica en la incorporación de mayor personal. Para poder igualar la capacidad productiva del sistema automatizado se requieren de 27 operarios calificados que elaboren por hora 1200 unidades (ver Tabla XVII).

TABLA XVIII: mano de obra total y costos asociados

MANO DE OBRA	X TURNO	Costo \$ SUELDOS	X 3 TURNOS	COSTO TOTAL
Amasador	2	\$ 14.000	6	\$ 84.000
Envasado	3	\$ 8.500	9	\$ 76.500
Control Calidad línea	2	\$ 16.000	6	\$ 96.000
Operador de línea/ MAQUINISTA	1	\$ 18.000	3	\$ 54.000
Alcanzador	6	\$ 8.500	18	\$ 153.000
Estibadores / doblado	27	\$ 11.000	81	\$ 891.000
MO Calificada / SUPERVISOR	1	\$ 22.000	3	\$ 66.000

- La inversión de la línea total será de \$ 9.801.280, en concepto de amasadoras marca Rademaker, línea laminadora y enrolladora marca Rademaker y freezer para el congelamiento marca IQF, a esto se le adiciona el costo de puesta en marcha de \$490.064 y contingencias por imprevistos del 5% del valor total de la inversión (ver Tabla XIV)

- Se considera un gasto del 5% en contingencias por tratarse de la puesta en marcha de una línea de no tan compleja, presentando posibles problemas directamente proporcionales al costo total de la inversión en maquinaria.

TABLA XIV: costos de equipos línea semiautomática

	EUROS	TOTAL NACIONALIZADO	PESOS
AMASADORAS	€ 140.000	€ 196.700	\$ 2.144.030
COSTO LINEA	€ 250.000	€ 351.250	\$ 3.828.625
TUNEL DE FRIO	€ 250.000	€ 351.250	\$ 3.828.625
TOTAL			\$ 9.801.280
COSTOS PUESTA EN MARCHA			\$ 490.064,00
IMPREVISTOS			\$ 490.064,00
TOTAL			\$ 980.128

Todos los datos obtenidos en los puntos anteriores son volcados en la planilla para poder realizar la evaluación económica financiera (ver Tabla XX).

TABLA XX: Análisis económico financiero Línea Semiautomática

CONCEPTO/CUENTA	PERIODO DE EVALUACION					
	0	1	2	3	4	5
+ INGRESOS	\$ -	\$ 17.293.500	\$ 35.278.740	\$ 53.976.472	\$ 73.408.002	\$ 93.595.203
Ventas	\$ -	\$ 17.293.500	\$ 35.278.740	\$ 53.976.472	\$ 73.408.002	\$ 93.595.203
- EGRESOS	\$ -	\$ 33.800.567	\$ 38.987.740	\$ 44.380.405	\$ 49.984.707	\$ 55.806.955
Costos Variables	\$ -	\$ 4.987.667	\$ 10.174.840	\$ 15.567.505	\$ 21.171.807	\$ 26.994.055
Costos Fijos de Fabricación	\$ -	\$ 28.812.900	\$ 28.812.900	\$ 28.812.900	\$ 28.812.900	\$ 28.812.900
- AMORTIZACIONES	\$ -	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256
Inversion en línea	\$ -	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ -	\$ -18.467.323	\$ -5.669.256	\$ 7.635.811	\$ 21.463.039	\$ 35.827.992
- IMPUESTOS (IIGG 35%)	\$ -	\$ -6.463.563	\$ -1.984.240	\$ 2.672.534	\$ 7.512.064	\$ 12.539.797
= UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS	\$ -	\$ -12.003.760	\$ -3.685.017	\$ 4.963.277	\$ 13.950.975	\$ 23.288.195
+ AMORTIZACIONES	\$ -	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256
Inversion en línea	\$ -	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256	\$ 1.960.256
+ INGRESOS NO DEDUCIBLES DE IMPUESTOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Valor rezago	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- EGRESOS NO SUJETOS A IMPUESTOS	\$ 10.781.408	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inversion en línea	\$ 9.801.280	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos pre operativos	\$ 980.128	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FLUJO DE CAJA	\$ -10.781.408	\$ -10.043.504	\$ -1.724.761	\$ 6.923.533	\$ 15.911.231	\$ 25.248.451

8.3. Conceptos de análisis de los resultados

El VAN, Valor actual neto, es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado. El cálculo se realiza mediante la ecuación (1).

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0 \quad (1)$$

V_t Representa los flujos de caja en cada periodo t .

I_0 Es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n Es el número de períodos considerado.

Si el $VAN > 0$ entonces la inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida y el proyecto puede aceptarse, pero si el $VAN < 0$, entonces la inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida y el proyecto debería rechazarse.

El valor actual neto es muy importante para la valoración de inversiones en activos fijos, a pesar de sus limitaciones en considerar circunstancias imprevistas o excepcionales de mercado. Si su valor es mayor a cero, el proyecto es rentable, considerándose el valor mínimo de rendimiento para la inversión.

La Tasa Interna de Retorno TIR es el tipo de descuento que hace igual a cero el VAN. La TIR es la rentabilidad que nos está proporcionando el proyecto. La misma se calcula mediante la ecuación (2).

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+TIR)^t} - I_0 = 0 \quad (2)$$

V_t Representa los flujos de caja en cada periodo t .

I_0 Es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n Es el número de períodos considerado.

La tasa de descuento es una medida financiera que se aplica para determinar el valor actual de un pago futuro. Así, si A es el valor nominal esperado de una obligación con vencimiento de un lapso específico y la tasa de descuento es d y su valor actual que puede ser reconocido por una persona o entidad tomadora es B . La misma se calcula mediante la ecuación (3):

$$A = \frac{B}{1 - d} \tag{3}$$

A es el valor nominal esperado

d es la tasa de descuento

B valor actual

9. Resultados

- Si comparamos los resultados obtenidos de las dos inversiones posibles a realizar sabemos que los resultados y sus diferencias son las siguientes (ver Tabla XXI).

TABLA XXI: comparativo resultados análisis económico línea automatizado y semi automatizado

	Automatizado	Semi automatizado
VAN	1.215.881	-4.005.285
TIR	32%	22%
PAYBACK	4	4
VAN/INV	5%	-41%

Para poder evaluar la inversión del proyecto, se tomó un 30% para calcular el valor actual del dinero, contra el cual se realiza la comparación de la presente inversión.

El proyecto de automatizado es el único viable de realizar ya que los resultados obtenidos son positivos, a diferencia del semi automatizado cuyo retorno de la inversión es negativo.

En el proyecto semi automatizado, la TIR tasa interna de retorno, es menor que el valor actual del dinero.

En este caso por ser ambas inversiones iniciales diferentes, se debe utilizar el cociente entre VAN/inversión para comparar proyectos. En este caso el proyecto de montaje de una línea semi automatizada nos da un valor negativo, entendiendo esto que el valor actual neto es menor que la inversión realizada.

10. Conclusiones

El proyecto de automatización es viable para su realización desde el punto de vista económico, con un retorno de la inversión aceptable y un payback de 4 años.

Para el sistema de doblado automático se decide elegir el más robusto, de funcionamiento más sencillo y cuyo proveedor tiene mayores ventajas frente al resto, como ser opciones de repuestos más fácilmente obtenibles.

En el contexto de país en el que nos encontramos, poder reducir la mano de obra directa de producción es algo positivo, esto influye en los costos finales de todos los productos, generando en un futuro una empresa competitiva en el mercado. Sumado a esto, la estandarización del producto es uno de los puntos claves a tener en cuenta ya que se puede observar una mejora sostenible en el tiempo.

El portfolio de productos, si bien es acotado en formatos, se extiende bastante al poder realizar varios pesos y sus combinaciones con masas distintas, pudiendo cumplir con las exigencias de la mayoría del mercado.

El proceso de automatizado frente al semi automatizado tiene varias ventajas, siendo económicamente viable, estandariza los productos, mayor tiempo de reacción ante las requisiciones del mercado, disminución de los posibles conflictos gremiales y calidad del producto percibida por el consumidor.

La instalación de una línea automatizada de producción de medialunas es una opción económica y técnicamente viable para ser llevada a cabo.

11. Bibliografía

LIBROS

GUIDO LAVALLE, German, GADZE, Jorge y WEHBE, Ricardo. *Fundamentos de la dirección de proyectos*. 1ra ed. Buenos Aires, Argentina: Temas Grupo Editorial, 2006.

CAUVAIN, S. y YOUNG. *Bakery Food Manufacture and Quality: Water control and effects*. 1ra ed. UK.: Blackwell Science, Oxford, 2000

CAUVAIN, Stanley. *Productos de panadería ciencia tecnología y práctica*. 2a ed. Argentina: Acribia, 2008

LOPEZ DUMRAUF, G. *Cálculo Financiero Aplicado, un enfoque profesional*. 2a ed. Buenos Aires: La Ley, 2006.

SITIOS WEB

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA [en línea] 2013 [consulta 20 ago. 2013]

<<http://www.alimentosargentinos.gov.ar>>

FEDERACION ARGENTINA DE LA INDUSTRIA DEL PAN Y AFINES [en línea] actualizado may. 2013 [consulta 2 oct. 2013]

<<http://www.faipa.org.ar/home.htm>>

EMPRESA RADEMAKER [en línea]. [consulta 5 oct. 2013]

<<http://www.rademaker.com>>

EMPRESA FERROSTAAL [en línea]. [consulta 5 oct. 2013]

<<http://www.ferrostaal.com>>

EMPRESA FRITSCH [en línea]. [Consulta 5 oct. 2013]

<<http://www.fritsch.com>>

EMPRESA GENERAL MILLS [en línea]. [Consulta 10 nov. 2013]

<<http://www.generalmillsfs.com.ar>>

ORGANIZACIÓN ABECEB ECONOMIA ON LINE [en línea] [consulta 1 nov. 2013]

<<http://www.abeceb.com/web/informes>>

OTROS SOPORTES

PRO CHILE ORGANIZACION, BUENOS AIRES. *Análisis económico – comercial Argentina 2013*. [artículo extraído de <<http://www.prochile.gob.cl>>]

ANEXO A**Listado de Figuras y TABLAS**

Figura 1: Porcentaje consumo productos de panadería industrial por sub producto. Considerando a las medialunas dentro de “Bollería y otros”

Figura 2: Crecimiento anual consumo en unidades de medialunas 2012 / 2015

Figura 3: efecto del hojaldre durante la cocción

Figura 4: distintas formas de elaboración de un hojaldre

Figura 5: diagrama de flujo de producción de medialunas

Figura 6: imágenes de posibles formatos de productos terminados

Figura 7: alternativa primera de tecnología de doblado

Figura 8: alternativa dos de tecnología de doblado

Figura 9: diseño de la planta productiva de medialunas automáticas

Figura 10: diseño de la planta productiva de medialunas automáticas

Figura 11: grafico de torta de porcentaje de participación de la inversión

TABLAS

TABLA I: resumen potencial de producción de medialunas

TABLA II: Crecimiento anual consumo en unidades de medialunas 2012 / 2015

TABLA III: Formula base aproximada para elaborar medialunas

TABLA IV: operadores por puesto de trabajo sistema manual

TABLA V: capacidad de doblado manual por hora

TABLA VI: operadores por puesto sistema automatizado

TABLA VII: capacidad de producción teórica

TABLA VIII: capacidades requeridas por equipo

TABLA IX: cuadro de posibles productos a ser realizados en la línea

TABLA X: criterios tomados para la selección de equipos

TABLA XI: Valoración de los criterios para selección de proveedor

TABLA XII: proyección del mercado de medialunas

TABLA XIII: costos variables de producción

TABLA XIV: mano de obra total y costos

TABLA XV: Costos fijos mensuales

TABLA XVI: costos de los equipos y tipo de cambio utilizado

TABLA XVII: Análisis económico financiero

TABLA XVIII: mano de obra total y costos asociados

TABLA XIV: costos de equipos línea semiautomática

TABLA XX: Análisis económico financiero Línea Semiautomática

TABLA XXI: comparativo resultados análisis económico línea automatizado y semi automatizado

ANEXO B

Budget proposal number: 10-23345 C



Value two retracting conveyors + all intermediate conveyors (33-37)	
Value intermediate connection outfeed tunnel- laminating conveyor	€ 296.450
Extra electro and transport costs	€ 14.050
Value laminating-belt/sheeting section/ croissant machine	€ 806.000
Total price, FOB Amsterdam Port	€ 1.116.500,--

Note: This budget proposal gives an indicative price. As the technical concept is not definitive, price and delivery can be subject to changes.

Note: Included in the above mentioned price, is an emergency spare parts kit.

ANEXO C



No. de la oferta VA0002965

Recopilación del precio

1 FRITSCH IMPRESSA croissant **FOB puerto alemán** 1.156.840,00

para la producción de cornetes y medialunas

compuesta de una sección II y una sección III para la alimentación con un sándwich de masa pre-laminado el que se entrega de un túnel de refrigeración (a facilitar por el cliente) sobre la sección II. Después del primero cabezal satélite se hace un plegado adicional.

Embalaje Marítimo 13.400,00

Transporte FOB puerto alemán 3.300,00

Suma neta	1.173.540,00
impuesto	0,00

TOTAL EURO 1.173.540,00 €
 (Sin opciones o alternativas)

ANEXO D



MAN Ferrostaal Argentina S.A.



PRESUPUESTO

MEP-09- 1989



**Tromp
Croissant line**



De nuestra consideración:

Tenemos el agrado de elevar para su consideración por cuenta y orden de Tromp Bakery Equipment un presupuesto orientativo por una línea para la fabricación de Croissant.

Quedamos a sus órdenes para cualquier aclaración que tengan al respecto.

3. Horizontal transport conveyor

Horizontal transport conveyor mounted on wheels.

4. Positioning bar

Pneumatic operated, mounted at the out-feed of the Make Up Line.

5. Croissant turning and Rolling unit.

- Triangle positioning unit, 3 rows

The repositioning and turning unit is synchronized cutter.

Each triangle cut by the triangle cutter is turned 90 degrees.

- Lining-up unit
- Dripping unit

Dripping a small amount of water at the triangle-point to avoid unrolling of the croissant.

- Two roll gauging station

Two roll gauging station to reduce the thickness and increase the length of the triangle. The roller width is 900 mm. The rollers are made of stainless steel with a perfect smooth surface. The thickness is freely adjustable by means of a hand wheel with readout. The scraper blades are easy removable for cleaning. Provided with its own adjustable speed drive. Executed in stainless steel and non-corrosive food grade materials.

- Croissant rolling part

Consisting of conveyor belt, driven by one motor with adjustable speed, and one board underneath with special profile. Easy change over for cleaning of belts.

- Out feed conveyor

Out-feed conveyor, including quick release for easy cleaning of the belt. Provided with its own adjustable drive. Made of stainless steel and non-corrosive food grade materials.

Budget Price indication

EUR 1.375.000,--

ANEXO E



SANCASSIANO S.p.A.

Via C. Cavallotto, 8
12060 Roddi d'Alba (Cuneo)
Piemonte - Italy
Tel. +39 0173 280.324
Fax +39 0173 615.211
E-mail: info@sancassiano.com

Patented vertical mixing technology with stationary (not rotating) bowl.
Dough temperature control by double jacketed bowl.
Possibility pressure/vacuum mixing.
Very strong mechanical features due to the special tool design.
Optimal gluten development thanks to spiral or Hydra mixing tools.
Fast mixing action due to the double mixing tools technology.
Mixing of a wide of range of final products by using "HYDRA" tools or spirals.

Value one dough mixing "HYDRA" Model

€ 80.000

Total price, FOB



Budget proposal number: 10-35640 C

Rademaker

Specialists in food processing equipment

Value one Mixer machine, high capacity, add line

€ 67.000

Extra electro and transport costs

€ 3.000

Total price, FOB Amsterdam Port

€ 70.000,--

Note: This budget proposal gives an indicative price. As the technical concept is not definitive, price and delivery can be subject to changes.

Note: Included in the above mentioned price, is an emergency spare parts kit.

ANEXO F



JBT FoodTech - A leading supplier of integrated food processing solutions

From single machines to complete processing lines, we enhance value and capture quality, nutrition and taste in food products.

Value Frigoscandia FRIGoBELT® NOVA - the original conveyor
Freezing capacity 5 ton/hr.

€ 250.000

Total price, FOB

