

Diseño de una planta de producción de papas prefritas congeladas

Proyecto Industrial 2015

Ana Clara Díaz
Diego Hernán Díaz
Martin Domínguez
Irina Oten
María Belén Vidal

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO

CAPITULO 1 – INTRODUCCIÓN

CAPITULO 2 – ESTUDIO DE MERCADO Y COMERCIALIZACIÓN

CAPITULO 3 – TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

CAPITULO 4 – INGENIERÍA

CAPITULO 5 – ORGANIZACIÓN

CAPITULO 6 – ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO

APÉNDICE I – DESCRIPCIÓN ETAPAS DEL PROCESO

APENDICE II – CALCULOS ETAPAS DEL PROCESO

APENDICE III – CALCULOS SERVICIOS INDUSTRIALES

ANEXO I – LEGISLACIÓN

ANEXO II – CATALOGOS

ANEXO III – PLANOS

AGRADECIMIENTOS

Queremos extender nuestro agradecimiento a todas aquellas personas que hicieron posible que este trabajo se llevara adelante. Particularmente a nuestros tutores, el Ing. Jorge Castro y la Ing. Carina Oddone por guiarnos en este proceso y brindarnos su apoyo a lo largo de todo el proyecto.

También agradecemos a los siguientes profesionales por su apoyo y aportes al proyecto: Ing. Nicolás Bevilacqua, Ing. Carlos Dafonte, Ing. Pablo Tosar, Ing. Martin Sapio, Ing. Gustavo Terzano, Ing Nicolas Aguilera.

Por último le agradecemos a nuestras familias que nos acompañaron, apoyaron y ayudaron incondicionalmente, tanto en la realización este proyecto como en el correr de toda la carrera.

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de este proyecto fue estudiar la posibilidad de instalar una planta de producción de papas prefritas congeladas en Uruguay. Se evaluó el alcance del producto y la posibilidad de ingresar al mercado nacional competitiva y rentablemente a partir del diseño de una industria sustentable, generando el menor impacto ambiental posible.

A pesar de que en nuestro país la papa ocupa el primer lugar dentro de los productos frutihortícolas consumidos, el consumo de papa en fresco ha disminuido en los últimos años en consecuencia a los cambios en los hábitos nutricionales de la población. Simultáneamente a dicha disminución, se ha observado un importante crecimiento en el consumo de papa industrializada en la última década, y por ende, en las importaciones de la misma. Estos hechos se explican por la simplicidad y el ahorro de tiempo que implica el consumo de alimentos semipreparados, en comparación con la preparación tradicional. El principal producto industrializado a base de papa es la papa frita congelada en forma de bastón.

La proyección de la demanda, se estimó suponiendo tres años de adaptación en los cuales la marca se dará a conocer, y considerando que a partir del cuarto año la empresa ya consolidada podrá captar el 30% del consumo nacional. Además, se utilizó un valor conservador de 16 kg por habitante por año como límite superior de la demanda de papas prefritas congeladas a alcanzar en el año 2025. Teniendo en cuenta estos datos, inicialmente la producción anual será de 1.600 toneladas, lo que corresponde a un flujo de 640 kg/h de papas prefritas congeladas, producidas en un solo turno de 8 horas durante 312 días hábiles.

La empresa se dispone a firmar un contrato de común acuerdo con los proveedores de la materia prima en el cual, la empresa suministra al proveedor las semillas de las variedades utilizadas y se compromete a comprar toda la producción de papas durante todo el año. La variedad de papa utilizada será Innovator, Bannock Russet, Daisy o Spunta, según la disponibilidad con la que cuente el productor, ya que por su forma y composición son las adecuadas para este tipo de producto. El precio acordado es de USD 0,35 por kilogramo de papa.

La planta se ubica en Ciudad del Plata, departamento de San José, con el objetivo de instalarse en las cercanías de la producción de materia prima y a solo 35 km del centro de Montevideo, destino principal del producto. El terreno cuenta con fácil acceso y dispone de caudales de agua subterránea, ya que se encuentra cercano al acuífero Raigón. Además, se localiza próximo al río Santa Lucía y cuenta con espacio suficiente para realizar ampliaciones y lagunas para el tratamiento de aguas residuales.

Los bastones tienen un corte tradicional de 10 mm, y se comercializan en envases de 1,0 y 2,5 kg. Los mismos son empacados en cajas de 10 y 20 kg respectivamente, en las cuales son distribuidos a los clientes. Los puntos de venta incluyen supermercados, comercios de venta de

congelados, almacenes, restaurantes, bares, cadenas de fast food, servicios de catering, escuelas y comedores.

El precio de venta del producto será de USD 1,38 para las bolsas de 1,0 kg y USD 3,33 para las bolsas de 2,5 kg. La facturación de la empresa durante el primer año de producción será de USD 2.740.000, alcanzando los USD 15.630.000 en el décimo año.

El proceso productivo cuenta con un sistema de gestión de la inocuidad del producto, basado en la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), y un plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). Además, también se realizan diariamente diversos análisis y controles de calidad en varias de las etapas del proceso, con el objetivo de asegurar la calidad esperada del producto final.

Debido a la gran variabilidad de la demanda, la modalidad de operación se modificará a lo largo del proyecto de forma de satisfacer la demanda creciente. A partir del primer año, la planta opera 8 horas con una sola línea de producción. Luego, en el cuarto y quinto año se duplican las horas de operación al trabajar en dos turnos de 8 horas consecutivos. En el sexto año se instala una segunda línea de producción que opera 8 horas al día, manteniendo los dos turnos de 8 horas en la línea original. Del séptimo al noveno año ambas líneas operan doble turno, y en el décimo año se agrega un tercer turno de 8 horas rotativo entre ambas líneas, para permitir la limpieza de las mismas.

La materia prima se almacena en un depósito de 238 m², considerando un stock de reserva de tres semanas de producción, lo que corresponde a 186 toneladas de papas frescas. Las mismas se almacenan en bins de 480 kg de carga dispuestos en un sistema de racks dinámicos que permiten una perfecta rotación de las mismas.

El producto terminado se almacena en racks penetrables, en una cámara frigorífica a -23°C, que cuenta con 180 m² y una capacidad de almacenamiento de tres semanas de producción.

La planta normalmente utiliza exclusivamente agua de pozo, aunque también está conectada a la red de agua potable de OSE para casos de situaciones de emergencia. Toda el agua que se utilice en la planta debe ser de calidad potable, por lo que al ser extraída del pozo requiere un tratamiento previo a su utilización, el cual consiste en la cloración y ablandamiento de la misma. El consumo de agua puede clasificarse según su uso en agua para procesos, para limpieza de equipos y para uso personal, resultando en el primer año de proyecto, en un total de 50 m³ por día, de los cuales 8 m³ son a 60°C .

En cuanto a la energía térmica, se requiere vapor tanto para la peladora (170°C), como para el agua caliente destinada a vestuarios y limpieza de planta (60°C). Para abastecer el consumo de vapor de la planta, se requiere una caldera del tipo homotubular que utiliza fuel oil como combustible. El consumo máximo de vapor en el primer año de proyecto corresponde a 270 kg/h y para su generación se necesitan 20 l/h de fuel oil.

El sistema de refrigeración de la planta incluye tres cámaras, una a -23°C y dos a 7°C , y un túnel de congelamiento IQF que funciona a -32°C , es por ello que el fluido refrigerante debe evaporarse a varias temperaturas. En el primer año de proyecto, la carga máxima de refrigeración es de 140 kW, cuando se encuentran en funcionamiento las cámaras y el IQF en simultáneo. Para cumplir con estos requerimientos, se utiliza un sistema de refrigeración por compresión de doble etapa con enfriador intermedio de tipo abierto, utilizando amoníaco como fluido refrigerante.

La planta cuenta con un sistema de aire comprimido empleado para suministrar la potencia necesaria en los actuadores de la envasadora y la peladora. A su vez, el aire comprimido se requiere para efectuar la limpieza de la planta en las distintas zonas de producción, y en el taller de mantenimiento para la limpieza de filtros, reparación de autoelevadores, entre otros. El consumo total de aire comprimido durante el primer año de proyecto es de 813 l/min.

El destino de los diversos residuos generados en la planta depende de la naturaleza de los mismos. Los residuos sólidos provenientes de las distintas etapas del proceso se comercializan diariamente a productores agropecuarios como alimento para animales. El fuel-oil y aceite de fritado son considerados residuos peligrosos, y se disponen, el primero en tanques de 200 litros para su posterior traslado y destrucción por una empresa terciarizada, y el aceite, en bidones de 20 litros para ser comercializado para su reuso. Con respecto a los residuos líquidos, en el caso de los efluentes industriales, se realiza una separación física de residuos sólidos mediante un filtro parabólico, mientras los efluentes cloacales reciben un tratamiento primario en una fosa séptica. Luego, ambos se juntan para ser sometidos a un reactor anaerobio, luego uno aerobio y por último a una cámara de tratamiento UV, de la cual egresan con un DBO_5 menor a 60 mg/l, para ser vertidos en el curso de agua.

La demanda total de energía eléctrica, debido a las cargas de fuerza motriz, iluminación interior, iluminación exterior y tomacorrientes es de 490 kVA, el suministro será realizado en media tensión y este será en 31,5 kV. Se decide instalar un transformador de potencia trifásico, cuya relación de transformación es 31,5/0,4 kV para 50 Hz, con una potencia aparente nominal de 630 kVA, incluyendo un 30% de reserva para futuras ampliaciones. Debido a la reglamentación para suministros en media tensión, se debe construir una subestación en el límite del predio la cual será propiedad de UTE y desde la cual se alimentará la subestación propia. En esta última se instala el tablero de media tensión, el transformador y el tablero general de baja tensión. Se compensa la energía reactiva en pasos de manera de obtener un factor de potencia de 0,95, instalando 6 capacitores individuales 25 kVAr, los cuales aportan la energía reactiva necesaria de 150 kVAr. En cuanto a la tarifa, la planta se clasifica en la categoría de Grandes Consumidores 3 (GC-3).

La inversión inicial del proyecto se estima en USD 5.000.000, de los cuales USD 1.250.000 corresponden a la obra civil, USD 2.620.000 son destinados a la compra, traslado e instalación de equipos de producción y servicios industriales, y USD 63.000 a la compra del terreno de 5 hectáreas. En el sexto año de proyecto se prevé realizar una ampliación de la planta,

agregando una segunda línea de producción, estas reinversiones deben ser consideradas y suman un monto de USD 2.600.000.

Debido a las características de la fábrica y a la inversión inicial necesaria, la razón social que mejor se adapta es la sociedad anónima, la misma se denominará “Sabrocitas”. S.A y la marca comercial será Sabrocitas.

El proyecto no es rentable económica ni financieramente en las condiciones actuales de trabajo, debido al alto costo de la materia prima, el cual no permite fijar un precio competitivo en el mercado local. La producción de papa fresca en nuestro país se ve limitada por factores ambientales y geográficos, que resultan en menores rendimientos y por ende mayor costo de la misma. Contar con las condiciones necesarias para el desarrollo óptimo de la materia prima, permite a Argentina obtener alto rendimiento a bajo costo determinando que sea el mayor productor y exportador de papas prefritas de América del Sur.

Para alcanzar la rentabilidad del proyecto, se estudia la posibilidad de aumentar el precio de venta del producto y/o disminuir el costo de la materia prima. A partir de las alternativas planteadas, se concluye que, tanto aumentando el precio de venta del producto al menos un 30% como disminuyendo el costo de la materia prima a 0,12 USD/kg, se logra alcanzar la viabilidad tanto económica como financiera del proyecto. Sin embargo, incrementar el precio del producto conlleva a una disminución en la demanda, impactando en las ventas, lo que convierte al proyecto en un riesgo para los inversores. Por otro lado, el Estado uruguayo no subsidia el costo de ningún alimento, lo que implica que no se pueda disminuir el costo de la materia prima para alcanzar el valor deseado.