



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUYO

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y
TECNOLÓGICAS**

**“Tratamiento tecnológico para el aprovechamiento de
residuos de la producción de jugo de naranja”**

Trabajo de Tesis

AUTOR: MARIA DEBRA RUIZ VICTORIA

Trabajo de Tesis
Licenciatura en Tecnología de los Alimentos

**TITULO: “Tratamiento tecnológico para el aprovechamiento de
residuos de la producción de jugo de naranja”**

PRESENTADO POR: MARIA DEBRA RUIZ VICTORIA

DIRECTORA DEL TRABAJO FINAL DE TESIS:

-Valentina Morandi

TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal de tesis, conformado por:

- Andrés Mestre
- Evelin Sánchez
- Lorena Masiello

ACUERDAN OTORGARLE LA CALIFICACIÓN DE:

San Juan, Argentina, 2022

Agradecimientos

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a la directora de esta tesis Licenciada Valentina Morandi, por la dedicación y apoyo que ha brindado, por el respeto a mis ideas y por su dirección que ha facilitado las mismas.

Asimismo, agradezco a mi compañera Marisabel Sanchez Fonzalida, sin su colaboración esta presente tesis no sería posible, trabajamos a la par, apoyándonos la una a la otra en todo momento. Su trabajo de Tesis y el mío son en conjunto, un trabajo de investigación fruto de ideas, proyectos y estudio que corresponden al esfuerzo de ambas.

Por otro lado, reconocer la colaboración de la empresa de Jugos Swing, sobre todo a Rodrigo Monserrat que nos abrió las puertas, brindándonos un apoyo absoluto, mi eterno agradecimiento y admiración a su persona.

Mi más sincero agradecimiento a la directora de carrera Licenciada Daniela Ramírez, a la licenciada Silvana Caputo y al licenciado Daniel Martínez, gracias por su amabilidad, su tiempo y por su orientación. Finalmente, gracias a la Universidad Católica de Cuyo por facilitarnos las instalaciones, laboratorios y elementos de trabajo.

Una Tesis es también fruto del reconocimiento y del apoyo vital que nos ofrecen las personas que nos estiman, sin el cual no tendríamos la fuerza y energía que nos anima a crecer como personas y como profesionales. Gracias a mi hermana Rocio Ruiz, por estar siempre a mi lado, escuchándome y dándome aliento. Gracias a mi Madre y familiares, que siempre me han prestado su apoyo y sobre todo a mis amigas en especial a Yazmil Verni y Carla Meglioli, estos años en la facultad que compartimos fueron hermosos gracias a ustedes.

A todos, muchas gracias.

Índice

AGRADECIMIENTOS	II
ÍNDICE	III
ÍNDICE DE TABLAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
1-RESUMEN	1
2-INTRODUCCIÓN	2
3-OBJETIVOS	3
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
4-MARCO TEÓRICO	3
4.1. PRODUCCIÓN DE JUGO DE NARANJA	3
4.1.1. <i>Empresa de jugos Swing</i>	4
4.1.2. <i>Esquema de Funcionamiento de la Empresa</i>	5
4.1.3. <i>Materia Prima: generalidades de la Naranja</i>	6
4.2. DESECHOS Y RESIDUOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTICIA.....	9
4.2.1. <i>Biorresiduos de la Naranja</i>	11
4.2.2 <i>Disposición de los Residuos de la Industria Juguera</i>	12
4.2.3. <i>Residuos de la Industria Juguera en el mundo</i>	14
4.2.4. <i>Economía Circular</i>	15
4.3. HARINAS CÍTRICAS	16
4.3.1. <i>Aplicaciones de las harinas cítricas</i>	16
4.3.2. <i>Marco Legal</i>	17
4.3.3. <i>Proceso de obtención de harinas cítricas</i>	19
5- ESTUDIO DE MERCADO	19
5.1. SEGMENTACIÓN DEL MERCADO.....	20
5.2. TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE DATOS: ENCUESTA REALIZADA.....	22
5.3. NICHOS DE MERCADO	26
5.3.1. <i>Puntos de Comercialización</i>	27

5.3.2. <i>Identificación de la competencia y Productos sustitutos</i>	28
5.4. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	28
6- PROCESO PRODUCTIVO.....	30
6.1. CADENA DE ABASTECIMIENTO.....	31
6.2. DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	33
6.3. PRIMERA ETAPA DEL PROCESO: ACONDICIONAMIENTO DEL RESIDUO... ..	34
6.4. SEGUNDA ETAPA DEL PROCESO: SECADO	34
6.4.1. <i>Secado Solar</i>	35
6.4.2. <i>Prototipo del Secador Solar</i>	36
6.4.3. <i>Construcción del Prototipo</i>	37
6.4.4. <i>Controles en el Secado</i>	39
6.5. TERCERA ETAPA DEL PROCESO: MOLIENDA	41
6.5.1. <i>Tecnología utilizada: Molino de Martillos</i>	41
6.6. CUARTA ETAPA DEL PROCESO: TAMIZADO	42
6.6.1. <i>Tecnología utilizada: Batería de Tamices</i>	43
6.7. QUINTA ETAPA DEL PROCESO: EMPAQUE	44
6.7.1. <i>Etiquetado</i>	46
6.8. BUENAS PRÁCTICAS EN EL PROCESO	47
7- CONTROL Y ESTUDIO DE VARIABLES EN EL PROCESO	49
7.1. CONTROL DE PESO	49
7.2. PRUEBA DE SECADO	50
7.3. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD	52
7.4. CÁLCULOS DE BALANCES DE MASA.....	53
7.5. CÁLCULO DE CAPACIDAD DEL SECADERO Y RENDIMIENTO.	56
7.6. CÁLCULOS DE CONTROL DE SECADO	61
8- CONCLUSIÓN	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
TRABAJOS CITADOS	66

Índice de Tablas

TABLA 1: CRITERIO DE SEGMENTACIÓN - FUENTE CENSO 2010 DATOS DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN, ARGENTINA.....	21
TABLA 2: TABLA OBTENIDA EN BASE A LA ENCUESTA REALIZADA POR EL AUTOR PARA ESTUDIO DE MERCADO.	25
TABLA 3: PORCENTAJE DE HUMEDAD PARA DISTINTOS TIPOS DE HARINAS SEGÚN EL CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO.	40
TABLA 4: CONTROL DE PESO - FUENTE AUTOR.....	49
TABLA 5: PORCENTAJE PROMEDIO DE PÉRDIDA DE PESO – FUENTE AUTOR.....	50
TABLA 6: DATOS DE SECADO RECOLECTADOS - FUENTE AUTOR. LAS MUESTRAS 1,2, 3 Y 4 REPRESENTAN BIORRESIDUO AGOTADO.	51
TABLA 7: DATOS DE TEMPERATURA POR DÍA EN °C- FUENTE AUTOR.	52
TABLA 8: GRÁFICO DE BARRAS TEMPERATURA PROMEDIO - FUENTE AUTOR.	52
TABLA 9: DATOS DETERMINACIÓN DE HUMEDAD - FUENTE AUTOR.....	53

Índice de Figuras

FIGURA 1: PARTES DE LA NARANJA.	7
FIGURA 2: LOCALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN CITRÍCOLA ARGENTINA.	8
FIGURA 3: FLUJO DE ECONOMÍA CIRCULAR - FUENTE AUTOR	15
FIGURA 4: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA DE JUGOS SWING	22
FIGURA 5: IMAGEN DEL FORMULARIO QUE SE UTILIZÓ PARA HACER LA ENCUESTA VIRTUAL.....	23
FIGURA 6: FLUJO DEL PROYECTO HARINA DE CÁSCARA DE NARANJA - FUENTE AUTOR.....	31
FIGURA 7: SECADOR SOLAR INDIRECTO DE CONVECCIÓN NATURAL, PARTES - FUENTE AUTOR.....	36
FIGURA 8: ESQUEMA DEL PROTOTIPO DE SECADO SOLAR - FUENTE AUTOR.	37
FIGURA 9: CÁMARA DE SECADO - FUENTE MERCADO LIBRE.....	38
FIGURA 10: COLECTOR SOLAR - FUENTE MERCADO LIBRE.....	39
FIGURA 11: TRITURADORA MOLEDORA SEMILLERO - FUENTE MERCADO LIBRE.....	42
FIGURA 12: (A) TAMIZADO FINO - HARINA DE CÁSCARA DE NARANJA. (B) TAMIZADO GRUESO. AMBAS MUESTRAS FUERON OBTENIDAS CON UNA PROCESADORA DOMÉSTICA.	43
FIGURA 13: ENVASE DE PAPEL KRAFT- (A) BOLSA PAPEL KRAFT CON CERRADO MANUAL, (B) BOLSA DE PAPEL KRAFT CERRADO CON ZIPPER.	45
FIGURA 14: FIGURA ILUSTRATIVA DE ROTULADO - FUENTE ANMAT	47
FIGURA 15: ESQUEMA BALANCE DE MASA - FUENTE AUTOR.....	54
FIGURA 16: PROTOTIPO DE SECADERO SOLAR CONSTRUIDO PARA LAS PRUEBAS.....	57

1-Resumen

El presente trabajo de Tesis Final evalúa la viabilidad del producto Harina de Cáscara de Naranja, el cual proyecta elaborar la empresa “SWING”, productora de jugo de cítricos, a partir sus biorresiduos. Para ello se identifican las variables y factores del proceso distinguiendo cuales son de mayor importancia.

Para lograr los objetivos se estudió las normativas vigentes nacionales, se evaluó dónde encuadrar este producto nuevo que ingresaría al mercado y las posibles aplicaciones del mismo. En base también de los objetivos planteados, se realizó un estudio de mercado a efectos de una investigación más profunda de cuáles son los potenciales consumidores, sus preferencias en cuanto a consumo e impresión del producto harina de cáscara de naranja.

En el proceso de elaboración de jugos que posee la empresa, con etapas ya establecidas, se acoplaron nuevas etapas para convertir el biorresiduo en un producto de valor alimenticio. De tal forma, el biorresiduo de la actividad fundamental de la empresa (producción de jugo cítrico) es la materia prima de la elaboración de harina cítricas, un subproducto que cierra el proceso productivo sin generar residuos, orientado a una Economía Circular.

El nuevo proceso integrado consta de cinco etapas, las cuales son acondicionamiento, secado, molienda, tamizado y empaque. Se realizó un análisis más detallado de la operación de Secado y la factibilidad del equipo sugerido por la empresa. El Secadero que se utilizó es un Secadero Solar Indirecto con convección natural se buscó aprovechar la energía solar y se apuntó a obtener un producto Sustentable.

Para determinar si el secadero propuesto por la empresa es óptimo, se realizaron pruebas de secado en un dispositivo piloto, imitando las condiciones. Con las muestras húmedas y secas se realizó un análisis de humedad inicial y final del producto. Finalmente, se llevó a cabo el control del proceso y los balances de masa correspondientes en base a la cantidad de residuo aprovechable que genera la empresa, lo que permitió determinar la capacidad y rendimiento del Secadero Solar.

2-Introducción

A nivel mundial, la preocupación acerca del aprovechamiento de residuos ha tomado gran fuerza entre la comunidad científica y sobre todo a nivel industrial, ya que los procesos de transformación generan desechos y subproductos que pueden ser útiles en otras actividades. La industria alimenticia genera residuos, los cuales se busca sean aprovechados, reutilizados o revalorizados.

Situándonos en Argentina, en la provincia de San Juan, se analiza la empresa “SWING”, productora de Jugo de Naranja, fruta de la cual se utiliza su pulpa como materia prima y deja desechos que no son de utilidad para el proceso que las generó y actualmente son descartados. Sin embargo, el uso de los residuos permite reducir la contaminación y consumir lo que usualmente se descarta e incluso generar productos con valor agregado. La empresa, con interés a inclinarse a una economía circular, investigó la manera de revalorizar sus residuos y me convoca para dicha tarea.

Estos desechos son ricos en nutrientes, sin embargo, no se les otorga ninguna importancia comercial y son descartados en la empresa derivando en problemas ambientales. Una alternativa significativa es utilizar los residuos de cáscara de naranja para obtener productos de valor agregado. Como profesional en Tecnología de los Alimentos, es importante no sólo focalizar en la materia prima, proceso y producto obtenido, además es valioso incluir los residuos y desechos. Esta Tesis analiza un enfoque sustentable que es cada vez más requerido, no sólo por la misma empresa, sino también por el consumidor y nuestro mismo planeta.

La presente Tesis se enfocó en la obtención de harinas a partir de residuos de la elaboración de Jugo de naranja, se pone de manifiesto que durante todo el escrito se referirá y tratará como sinónimos los términos Harina de Cáscara de Naranja, Harinas Cítricas y Polvo de Cáscara de Naranja. Se realizó un estudio de mercado del producto y de pre factibilidad a nivel industrial del proceso y tecnología requerida para su elaboración.

3-Objetivos

3.1. Objetivo general

El objetivo general de la presente Tesis es evaluar el proceso de deshidratación de desechos de naranja para obtener un subproducto y estudiar su pre factibilidad para comercialización.

3.2. Objetivos específicos

- Analizar la introducción del producto al mercado actual a base de un Estudio de Mercado.
- Obtener un subproducto útil para la industria alimenticia a partir de residuos de producción de jugo de naranja al emplear el Secado.
- Diseñar el equipo de Secado y estudiar sus variables.

4-Marco teórico

4.1. Producción de Jugo de Naranja

El jugo es la parte líquida de la fruta que se obtiene por la aplicación de presión sobre ésta. El jugo de naranja es el que se más se elabora en el mundo y su valor nutritivo radica en su alto contenido de vitamina C, su proceso de elaboración parte de fruta fresca la cual es seleccionada, lavada y exprimidas para extraer el jugo.

Según el Código Alimentario Argentino (CAA) en el Capítulo XII Bebidas Hídricas, Agua y Agua gasificada – Jugos Vegetales en el Artículo 1040 - (Res 2067, 11.10.88) "Se entiende por Jugos o Zumos Vegetales, los obtenidos por medios mecánicos de las frutas u hortalizas comestibles, sanas, limpias y maduras. Podrán presentarse turbios debido a la presencia de sólidos insolubles propios de la fruta u hortaliza de la cual proceden".

En Argentina tradicionalmente no existe una producción de cítricos dulces destinada exclusivamente para industria, a diferencia de otros países productores, como EE. UU y Brasil que centran su industria en la producción de naranjas para jugo. Más de la mitad de la producción de las naranjas de Argentina se consume como fruta fresca en el mercado local y el resto se exporta o se industrializa. Solamente se destina a la industria lo que no se puede comercializar al mercado de fruta fresca.

En el mercado de Jugo de Naranja en Argentina nos encontramos con distintas empresas que producen jugos naturales, la que lidera la producción es “El Carmen S.A.” compañía dedicada al cultivo, cosecha e industrialización de cítricos, su principal actividad en el mercado es la producción y comercialización de “Jugos Citric”. Es el primer jugo cítrico 100% exprimido de Argentina, no hecho de concentrado “NFC” (de las siglas en inglés “Not From Concentrate”), es decir, que se obtienen exprimiendo directamente la fruta. Fue fundada en 1949, cultiva, cosecha e industrializa cítricos en Tucumán, Entre Ríos y Río Negro siendo uno de los mayores productores de naranjas de la Argentina. Sus productos se distribuyen a nivel regional en la Argentina, Chile, Uruguay, Ecuador, Costa Rica y, ahora, también en China.

Localizándonos en la Provincia de San Juan, encontramos empresas locales “Jugos Bonannos” y “Swing”. Por el año 1945 se funda en la provincia de San Juan “Jugos Bonanno”, ofreciendo jugo natural de naranja, el expendio de este producto comienza con los famosos “carritos” de jugo, en forma ambulante, instalados en las esquinas más transitadas del microcentro sanjuanino, la venta del jugo se realizaba en vasitos de papel sobre portavasos de madera, dando un aspecto distintivo que identifica el producto, tradición que aún hoy se mantiene. Luego el expendio también se realiza en envases de plásticos de más de 2 litros, para consumo en general y para cafeterías, confiterías, hoteles, etc. Jugos Bonannos ha sido declarado en el año 2003 como de Interés Provincial, Municipal Y Cultural.

4.1.1. Empresa de jugos Swing

Swing es una empresa sanjuanina que tuvo sus inicios a finales del año 2013 en la 2° “Fiesta de la empanada” organizada por la Municipalidad de Rivadavia, es una empresa dedicada a la elaboración de bebidas sin alcohol, en base a jugo de frutas cítricas, sin agregado de tipo de aditivos, siendo su almacenamiento en frío su único medio de conservación, estos ya se encuentran habilitados por Salud Pública de la provincia mediante el RNPA (Registro Nacional de Productos Alimenticios). En el año 2015 Salud Pública otorgó las habilitaciones necesarias de las instalaciones como zona apta para fabricar productos alimenticios, el RNE (Registro Nacional de Establecimientos) y el Registro Provincial, como así también las habilitaciones de RNPA (Registro Nacional de Productos Alimenticios) para elaborar bebidas en base a jugo sabor naranja, limón y pomelo rosado en dos volúmenes de envases distintos para

consumo en general, cafeterías, bares, etc. Como los frutos son de estación, en determinadas épocas del año su disponibilidad se reduce, como en el caso del pomelo, cuyo período es en los meses de diciembre y enero, mientras que, para la naranja, es durante los meses de marzo y abril. El limón es posible obtenerlo en buena calidad durante las cuatro estaciones del año sin mayores problemas.

La planta está ubicada en el departamento de Rivadavia, barrio Aramburu, provincia de San Juan, se encuentra dentro de un consorcio, su entrada principal tiene orientación hacia el Oeste, sobre calle Dorrego y la secundaria está en su costado Sur, a través de una calle de tierra perteneciente al consorcio del cual forma parte. Cuenta con un sector de almacenamiento y despacho en la zona posterior y dispone de una cámara frigorífica.

Los sabores que se fabrican son de naranja, pomelo rosado y limón, los dos primeros poseen una concentración de jugo del 20%, mientras que para el limón es del 15%. Su consumo se realiza de forma directa, sin necesidad de previa dilución. La venta se realiza en envases de bidones de 3 litros y 10 litros, ofreciendo la devolución del envase, una vez que esto ocurre se lo hace pasar al envase por un proceso de lavado y esterilización para que quede óptimo para su próximo uso.

4.1.2. Esquema de Funcionamiento de la Empresa

El proceso consiste en el procesamiento de la fruta para obtener de esta su cremogenado, el cual es el líquido extraído tamizando el producto de la molienda de la fruta entera. Este se mezcla con agua y azúcar para posterior envasado y almacenado en frío. Las etapas para lograrlo son:

- I. Selección y lavado de frutas.
- II. Formulación: (etapa que realiza la empresa para su producción diaria)
Se determinan las cantidades de agua, azúcar y cremogenado que se deben dosificar según la cantidad de jugo y bidones a elaborar en el día. Para esto se utiliza una planilla de Excel pre armada, que realiza el cálculo de las cantidades necesarias para la producción requerida.
- III. Molienda: La fruta limpia se coloca entera (sin pelar) en la tolva de alimentación del molino, la función de este es reducir el tamaño del alimento. Para

esta etapa utilizan un molino a cuchillas, que está fabricado completamente en acero inoxidable y consta de un juego de tres cuchillas unidas al eje.

IV. Tamizado: La tolva de descarga del molino conduce a la entrada de la tolva de alimentación de la tamizadora. El material triturado se somete a un tamizado mediante paletas giratorias que lo impulsan hacia un tamiz, el cual permite el paso del líquido, pero retiene las partículas sólidas. Estas últimas son arrastradas hasta el final del equipo, impulsadas por una leve inclinación de las paletas y recibidas por un recipiente cilíndrico de acero inoxidable como el residuo semi-agotado. El cremogenado cae por gravedad a una bandeja ubicada bajo el tamiz.

V. Segunda extracción: Se agrega agua al material sólido contenido en el recipiente denominado residuo semi-agotado, en una cantidad en peso igual a la de este. La mezcla se agita con un cucharón de acero inoxidable y la vuelven a introducir en la tolva de alimentación del molino. Lo que se logra con ello es que el agua desplace parte del jugo y así extraerlo en la tamizadora, logrando una mayor recuperación. Con esta operación se obtiene más cremogenado y un residuo ya totalmente agotado que es el que se pretende revalorizar.

VI. Agitación y mezclado de azúcar: Se llena el tanque hasta el volumen correspondiente de agua, se pesa la cantidad de azúcar y se adiciona al mismo. Luego se comienza a agitar para que se produzca la dilución de azúcar en agua cuidando que el tiempo de agitación no sea excesivo.

VII. Adición de Cremogenado: Se agrega al tanque el cremogenado de naranja en la cantidad que está calculada. Agitando durante unos segundos es posible homogeneizar la mezcla.

VIII. Lavado, esterilización y etiquetado de bidones.

IX. Envasado: lo realiza un operario en forma manual.

X. Almacenamiento en frío: El jugo de naranja ya envasado debe llevarse a la cámara de frío, donde debe ser almacenado hasta su reparto a una temperatura de 4°C.

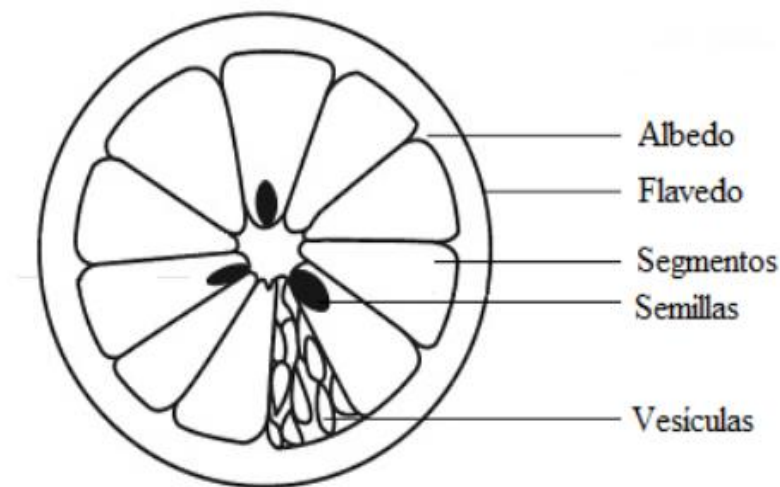
4.1.3. Materia Prima: generalidades de la Naranja

La naranja es una fruta cítrica obtenida del naranjo dulce (*Citrus × sinensis*), del naranjo amargo (*Citrus × aurantium*) y de naranjos de otras variedades o híbridos,

de origen asiático. Es un hesperidio carnoso de cáscara más o menos gruesa y endurecida, y su pulpa está formada típicamente por once gajos u hollejos llenos de jugo, el cual contiene mucha vitamina C, flavonoides y aceites esenciales.

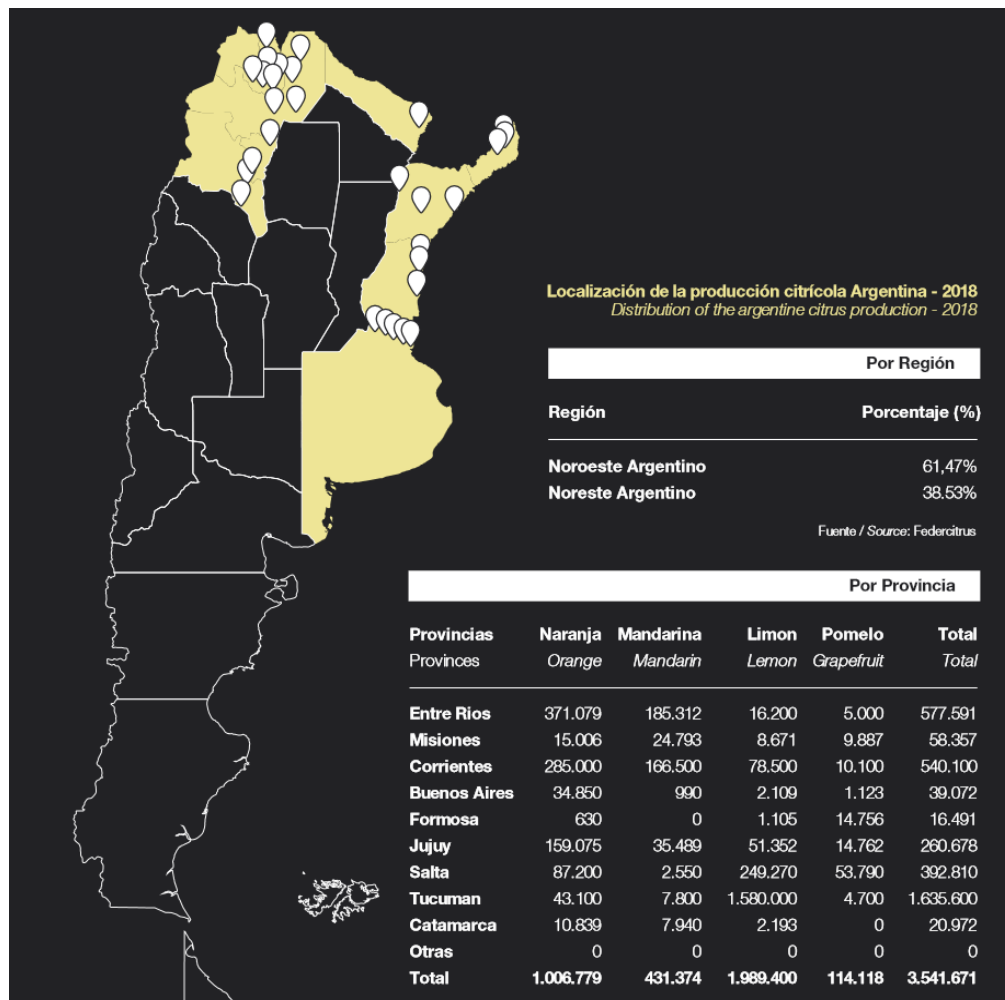
En la fruta de la naranja se distinguen las siguientes partes principales: los segmentos en donde se encuentran las vesículas, el albedo, el flavedo y las semillas. Su distribución se puede observar en la Figura 1:

Figura 1: Partes de la Naranja.



Según los datos brindados por Federcitrus en Argentina, casi el 40% de la superficie y producción citrícola corresponde a la naranja. Actualmente se producen alrededor de 900.000 toneladas de naranjas en la Argentina, de las cuales la mitad se consume como fruta fresca en el mercado local. Podemos diferenciar claramente dos regiones citrícolas en Argentina: el noroeste (NOA) y el noreste (NEA). En el noroeste, gracias al clima más cálido, las naranjas maduran antes, las mismas abastecen el mercado interno de marzo a mayo y hacia fines de junio maduran las Valencias que se destinan en primer lugar a la exportación, gracias a su precocidad, buena calidad interna y atractivo color. En el Litoral argentino se cultivan las naranjas de postre, las mismas tienen más exigencias en cuanto a clima y suelo, con lo que la producción es mucho menor a la de naranjas de jugo.

Figura 2: Localización de la Producción cítrica Argentina.



En la empresa de jugos Swing como la naranja es un producto estacionario y que maduran en función del clima utilizan la variedad Valencia, las Salustianas y las de ombligo o Navel. Las naranjas valencia son la variedad de naranjas más tardía de la temporada, como su propio nombre indica, su nombre completo es naranja Valencia Late («late» significa tarde en inglés) esta variedad comienza a madurar hacia mediados de abril o principios de mayo.

Las naranjas valencia se caracterizan por tener un tamaño menor, la piel fina y lisa son naranjas de calibre pequeño, tienen un alto contenido en zumo, un aroma excelente y un sabor ligeramente ácido, contienen niveles muy altos de azúcar, por lo que su sabor es muy apreciado para preparar zumos. La pulpa de estas naranjas es fuerte y compacta, y suele presentar de 4 a 6 semillas por pieza. El período de cosecha

se extiende de julio (NOA) hasta marzo (NEA) y las frutas de cosecha muy tardía generalmente son afectadas por disminución en el porcentaje de jugo y el “reverdecimiento” de la cáscara.

“La variedad Salustiana es una naranja de maduración temprana, sin semillas cuyo período de cosecha va de abril a mayo la fruta es de excelente calidad externa e interna, de forma redondeada algo aplanada en los polos y sin semillas. La cáscara es de color anaranjado pálido. La pulpa tiene una relación equilibrada, algo baja en acidez, pero con un porcentaje de jugo elevado.

Las Naranjas Navel (ej. Var. “Washington”, “Lane Late”, “Navelina”) son mayores de tamaño que las naranjas comunes, estas reciben el nombre de navel por la aparición de una forma de ombligo (navel en inglés) en la base del fruto. La piel de estas es muy fina y suave, de color naranja pálido y algo más alargada que las otras naranjas, suele ser utilizada, para zumo, ya que es de muy buena calidad y tiene mucho jugo en su interior” [1].

Durante los meses de marzo y abril la disponibilidad se reduce por la propia estacionalidad con lo cual se utilizan naranjas de cámaras frigoríficas que fueron maduras con Etileno, una hormona vegetal o fitohormona que ejerce su función en muy bajas concentraciones, estas naranjas tienden a tener un color pálido, amarillento y algunas siguen presentando color verde.

4.2. Desechos y Residuos de la Industria Alimenticia.

Los residuos orgánicos del hogar suelen ser aquellos restos de comida que, antiguamente, se tiraban. Hoy existe una concientización del reciclaje que va tomando mayor importancia a nivel industria. Los residuos orgánicos en las fábricas son también restos de alimentos, pero, a diferencia de los del hogar, son cantidades mayores. La pérdida y el desperdicio de alimentos es considerado al día de hoy un problema global debido a los impactos ambientales, económicos y sociales que esto supone.

Con frecuencia se habla de reducir tanto los residuos como los desechos que generamos, pero hablar de residuo y desecho no es lo mismo. La actividad productiva

de alimentos, genera diversas sustancias a las que no se da uso, entre las cuales se pueden distinguir los Desechos y los Residuos, los cuales se definen a continuación:

Desecho: es aquella sustancia o material generado por una actividad productiva o de consumo, y de los que hay que desprenderse por no ser de utilidad para la entidad que los generó, después de ser utilizados o parcialmente consumidos.

Otras definiciones según la Real Academia Española (RAE), institución cultural dedicada a la regularización lingüística entre el mundo hispanohablante, son:

- desecho. En el español general, el sustantivo masculino desecho significa “acción de desechar” y/o “cosa que se desecha”.
- Aquello que queda después de haber escogido lo mejor y más útil de algo.
- Cosa que, por usada o por cualquier otra razón, no sirve a la persona para quien se hizo.
- Basura.

Residuos: son productos de actividades humanas, pueden ser reciclados y reutilizados para la misma actividad u otro destino, implicando ahorros energéticos.

Los residuos de la industria alimenticia suelen ser muy ricos en sustancias no aprovechables por el sector industrial alimentario del que provienen y que, sin embargo, pueden tener un valor muy importante en otros sectores alimentarios. Así, constituye una fuente muy rica en nutrientes y otras sustancias bioactivas que, una vez extraídas, representan unos ingredientes muy valiosos y al mismo tiempo se rentabiliza y permite al sector generador del residuo obtener un beneficio de lo que era un problema. Como ejemplos tenemos los residuos resultantes de la extracción de la malta, de la cebada en la cerveza (bagazo), del mosto en el vino (orujo), del aceite de oliva (alpeorujo), etc. El manejo de los residuos de una manera responsable es una acción sostenible que aporta beneficios sociales (salud), económicos (por generación de recursos) y ambientales (al mitigar el uso de recursos naturales y disminuir la contaminación de aire, suelo y agua).

Dentro del concepto residuos, se diferencian según su origen y/o naturaleza: residuos domésticos, residuos comerciales, residuos industriales, residuos peligrosos,

biorresiduos, y residuos alimentarios. En el ámbito de este trabajo, habría que considerar las definiciones de:

1. **Residuos industriales**, aquellos obtenidos durante los procesos de fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza y mantenimiento que se generan en la actividad industrial.

2. **Biorresiduos**, que se define como “residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimentarios y de cocina procedentes de hogares, oficinas, restaurantes, mayoristas, comedores, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos” (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España). El concepto de Biorresiduo es relativamente nuevo y podemos definir de manera más sencilla como aquellos residuos compuestos por elementos biodegradables de origen orgánico.

3. **Subproducto**, se señala que cuando una sustancia o un objeto que sea resultado de un proceso de producción en el que el principal objetivo no sea su elaboración, y cumpla los siguientes criterios, será considerado subproducto:

- Hay seguridad de que el material va a ser utilizado posteriormente.
- Este puede ser empleado en las prácticas llevadas a cabo en una industria normal.

En referencia al presente proyecto, la materia prima principal utilizada por la empresa es la Naranja para obtener jugo, de ello derivan residuos y principalmente un biorresiduo, cáscara mayoritariamente, la que se utiliza posteriormente para secarla y obtener un producto alimenticio convirtiendo la misma en un Subproducto.

4.2.1. Biorresiduos de la Naranja

Los biorresiduos de la naranja están clasificados en líquidos o sólidos. Los biorresiduos líquidos identificados en el proceso de transformación de la fruta incluyen la extracción del jugo, lavado de la cáscara y aquellos obtenidos por centrifugación de aceites esenciales. En cuanto a los biorresiduos sólidos, la cáscara constituye la mayor fracción de biorresiduos, ya que representa aproximadamente la mitad del peso total de la naranja.

La composición química de los biorresiduos de naranja depende de la fracción de la fruta, la especie de naranja, su estado de madurez, su procedencia y el sistema empleado para extraer el zumo. Los residuos del procesamiento de las naranjas para la elaboración de jugos están compuestos por el albedo, flavedo, y restos de la membrana de los segmentos y de las vesículas.

- **Flavedo:** El flavedo o exocarpo constituye la envoltura externa del fruto y se caracteriza por formar una cáscara coloreada compuesta por vesículas oleosas cubiertas por una capa cerosa protectora. Los componentes más importantes presentes en el flavedo de las naranjas son los pigmentos y aceites esenciales.
- **Albedo:** El albedo o mesocarpo es un tejido de carácter esponjoso y color blanco que se ubica por debajo del flavedo y que junto a esta forma la corteza de la fruta. Contiene principalmente celulosa, hemicelulosa y pectinas por lo que su función es otorgar estructura al fruto. Está compuesto principalmente por agua, y es importante también la presencia de sustancias pécticas, pues por su capacidad gelificante se utiliza al albedo de los cítricos en la preparación de mermeladas.
- **Vesículas:** En los restos de los segmentos se encuentran residuos del zumo y de las vesículas de la fruta, con presencia de compuestos como azúcares, ácidos, minerales, y vitaminas.

4.2.2 Disposición de los Residuos de la Industria Juguera

Del volumen total de la fruta, el 50 al 60% del peso lo constituyen la cáscara, semillas y las membranas, mientras que un porcentaje menor es jugo extraíble. Los residuos del procesamiento de naranja para la fabricación de jugos pueden ser materia prima para la extracción de distintos compuestos, dada que su composición es alta en pectinas, celulosa y hemicelulosa, además de la presencia de aceites esenciales en la corteza. Dada la composición de fibra de los residuos de cáscara de naranja, se puede preparar harinas a partir de los mismos tanto para el enriquecimiento de balanceados de consumo animal como para la formulación de alimentos de consumo humano gracias a sus propiedades.

Los residuos de la industria juguera se destinan en gran parte a la obtención de aceites esenciales y pectinas, ya que son producto de una estima valorada en la industria alimenticia, asimismo, los aceites esenciales se utilizan como saborizantes o aromatizantes en alimentos. Según La Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), el aceite esencial de naranja se encuentra presente en la fórmula de los siguientes productos, como excipiente autorizado: vitamina D, ibuprofeno, ibupiretas junior, calciferol, pasta dentífrica, entre otros. La pectina es un agente gelificante siendo uno de los constituyentes principales de la pared celular, esta se encuentra en el albedo o cáscara de las frutas, por lo que la naranja contiene gran cantidad de esta sustancia. Esta se utiliza comúnmente en la fabricación de mermeladas, jaleas, preparación de frutas para yogur, concentración de bebidas de fruta, zumo de fruta, postre de fruta y productos lácteos y golosinas; además presenta otros diversos usos en la industria.

En la provincia de San Juan, actualmente, la industria juguera trata a sus residuos sin ninguna diferenciación, con lo cual pasan a ser desechos destinados al descarte total. Cuando los desechos terminan en los vertederos, se descomponen y producen metano, un potente gas de efecto invernadero, generando contaminación ambiental. El promedio de generación de residuos en la Argentina podría considerarse elevado, no obstante, en San Juan la preocupación es aún mayor, ya que el promedio supera al índice de la Argentina: en total, 1,5 kilogramos diarios de residuos sólidos urbanos en toda la provincia. Según las estadísticas brindadas por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de San Juan se comprobó que los departamentos céntricos, como la Capital y Rivadavia, son los que generan mayor cantidad.

Los residuos de la industria Juguera tienen poca vida útil, es decir, se descomponen rápidamente con lo cual para revalorizarlos y obtener un subproducto de los mismos es necesario tratarlos, someterlos a un proceso que les brinde estabilidad. Como el residuo presenta una humedad, elevada, que es la que imparte un carácter de producto inestable y perecedero, convertirlo en un producto seco es una opción factible para conservarlo. Los alimentos deshidratados y/o desecados son aquellos a los que se les ha extraído la mayor parte del agua que contienen mediante métodos artificiales o naturales como el secado, con el fin de disminuir el riesgo de contaminación y aumentar la vida útil.

4.2.3. Residuos de la Industria Juguera en el mundo

Para tener una visión más amplia y otras perspectivas hay que observar qué está pasando en el mundo; qué hacen aquellos países o ciudades donde la producción de jugos cítricos es elevada; qué sucede con estos residuos de la industria juguera y qué se está investigando en la comunidad científica. España es el quinto país productor de naranjas y zumos del mundo y el primero dentro de la Unión Europea. Esta importante actividad productiva del sector de los zumos de naranja también genera un volumen considerable de residuos, los que se destinan fundamentalmente a la fabricación de pellets para alimentación animal o se depositan en vertederos.

La comunidad científica de España está investigando e implementando la revalorización de estos residuos, ejemplo de ello es la extracción de diferentes monómeros mediante fermentación microbiana y la síntesis de biopoliésteres. La Universidad Politécnica de Valencia, ha desarrollado la tecnología necesaria para poner en marcha un proyecto donde reutiliza cáscaras de naranjas para obtener nuevos productos como el bioetanol.

En Sicilia donde miles de toneladas de frutas cítricas se exprimen creando montañas de desperdicio, una diseñadora tuvo la idea de hacer textiles de una manera más sostenible, extrayendo la celulosa de las cáscaras de naranja y usando químicos reactivos, se podía convertir en hilo que luego podía teñirse y combinarse con otros textiles como algodón o poliéster. En colaboración con una colega de universidad, fundó “Orange Fiber”, en 2014.

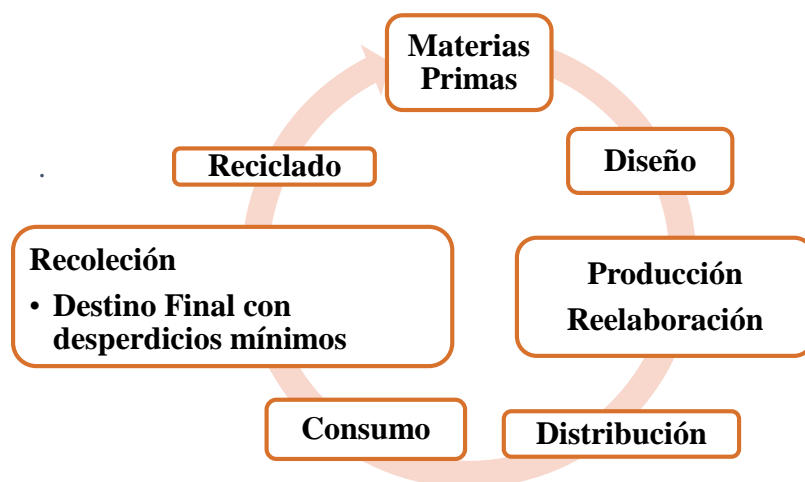
Otras investigaciones en la en la Universidad de Catania arrojaron que los residuos de jugo de naranjas también podrían servir para hacer alimentos horneados como los de panadería. La innovadora técnica de convertir estos residuos en harina está siendo probada y los resultados son alentadores [2] Los investigadores produjeron una cantidad importante de harina y lograron que los pasteleros y panaderos cerca de Catania la probaran, obteniendo resultados satisfactorios y aseguran haber encontrado otros usos para este tipo de harina un ejemplo de ello es que, al ser un producto soluble, puede ser añadida a bebidas.

4.2.4. Economía Circular

El aprovechamiento de los residuos de producción en la industria de alimentos y especialmente en la industria de jugos, como es el caso de estudio, tiene clara relación con la economía circular. Ella se define como un modelo de producción y consumo que implica reutilizar, reparar, renovar y reciclar los materiales y productos existentes durante el mayor tiempo posible. Tiene como objetivo abordar desafíos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la gestión de los desechos y la contaminación. Se define en contraposición a la economía lineal tradicional, la usada hasta ahora en la empresa Jugos Swing, y es una estrategia que tiene por objetivo reducir tanto la entrada de los materiales vírgenes, como la producción de desechos, cerrando los “bucles” o flujos económicos y ecológicos de los recursos.

Las actividades relacionadas con la producción de alimentos se desarrollaban en un modelo lineal enfocado en el uso, transformación y desecho. Hoy se debe de tener un enfoque distinto, se llega a desperdiciar un porcentaje elevado de la producción y los residuos orgánicos que pueden ser reciclados o compostados no llegan a ser valorizados. A partir de esto se generan medidas de reutilización, aprovechamiento y tratamiento de dichos residuos de la industria juguera para llegar a la disposición final, en la que se toman los residuos sólidos que no se han podido recuperar en pasos anteriores para descartar el modelo lineal e integrar una economía circular.

Figura 3: Flujo de Economía Circular - Fuente Autor



En la empresa Swing se busca aprovechar y revalorizar su residuo y generar un nuevo producto alimenticio con lo cual la materia prima inicial se aprovecha totalmente pasando de un sistema de producción lineal a una producción y economía tendiendo a lo circular. Además, el proceso de secado, al realizarse con una energía totalmente renovable que es el sol, reduce significativamente la huella de carbono y conlleva a un proceso más sostenible. Las energías renovables son recursos abundantes y limpios que no producen gases de efecto invernadero ni otras emisiones dañinas para el medio ambiente como las emisiones de CO₂ (dióxido de Carbono), que sí ocurre con las energías no renovables como los combustibles fósiles.

Este concepto es un valor agregado que tendrá el producto y beneficia a la empresa. Al tratarse de un producto nuevo y poco conocido, cuando se busque insertarlo en el mercado, estos atributos diferenciarán al producto, dándole un valor extra por el cual el cliente se puede inclinar o desee consumirlo.

4.3. Harinas cítricas

Las harinas cítricas son productos en forma de polvo granulado que se obtienen a través de procesos de secado y molienda de los desechos de frutas cítricas que se generan luego del procesamiento industrial de las mismas para la elaboración de jugos. Los biorresiduos de frutas cítricas a partir de los cuales se obtienen las harinas cítricas están compuestos principalmente por las cáscaras, semillas y membranas capilares.

Las cáscaras son fuente de antioxidantes naturales como los compuestos fenólicos y ácido ascórbico, además de fibra dietética, y minerales. Los componentes mayoritarios son carbohidratos simples y polisacáridos no amiláceos como pectinas, celulosa, hemicelulosa y lignina que son fuente de fibra dietética.

4.3.1. Aplicaciones de las harinas cítricas

Consumo Humano

Las harinas preparadas a partir de frutas deshidratadas tienen propiedades funcionales, y se pueden emplear como aditivos funcionales en distintos alimentos de consumo humano. Su incorporación a las formulaciones de alimentos aporta cambios a las características organolépticas como la textura y el aroma, así como a las características nutricionales en función de su contenido de fibra, proteína y grasa.

Pueden emplearse en la fabricación de galletas y, además, se pueden emplear como saborizantes y aromatizantes de los productos.

En una investigación cuyo fin fue tomar conocimiento si la harina cítrica ya era comercializada, se obtuvo como resultado de la misma, que el producto en Argentina no se encuentra comercializado y en otros países su comercialización es escasa. Como ejemplo podemos reconocer una tienda de ventas online de alimentos orgánicos situada en España, “Just Ingredients”, ofrece variedad de productos entre ellos harinas derivadas de la naranja tales como Polvo de Cáscara de Naranja, Piel de Naranja corte grueso y Piel de Naranja corte fino. La descripción que se le da al producto Polvo de Cáscara de naranja y su forma de uso recomendado es “La naranja en polvo es un ingrediente imprescindible en cualquier hogar, desde aderezos caseros para ensaladas, pasteles, galletas y bollos hasta lociones, cremas y champús hechos a mano” y en otra descripción incluye “Agregue cáscara de naranja seca a su barbacoa de verano como leña y el aroma de la cáscara le dará su fragancia a lo que sea que esté cocinando a la parrilla o utilícela para preparar su propio té con sabor a naranja” [3].

Consumo Animal

Las harinas cítricas se utilizan como alimentos con el fin de complementar necesidades nutricionales en la alimentación de ganado bovino, ovino y porcino. El ganado se alimenta muchas veces a partir de alimentos balanceados, cuya formulación se realiza a partir de varias fuentes para lograr la composición y balance requerido de proteína, grasa y fibra. Debido a su composición, las harinas cítricas constituyen una fuente potencial de enriquecimiento en la formulación de alimento para la nutrición de animales rumiantes y no rumiantes. Además, representan una alternativa económicamente atractiva por ser un producto que se obtiene de los desechos de un proceso previo que también evita la contaminación ambiental.

4.3.2. Marco Legal

Los alimentos destinados al consumo humano en Argentina tienen un marco legal, el Sistema Nacional de Control de Alimentos está integrado por la Comisión Nacional de Alimentos, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agropecuaria (SENASA) y la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). El Código Alimentario Argentino (CAA) es la norma fundamental

del Sistema Nacional de Control de Alimentos es un conjunto de disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial, se trata de un reglamento técnico en permanente actualización que establece las normas que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos, y los productos que en ellos se producen, elaboran y comercializan por lo tanto es la norma que regula y a la cual el producto debe responder.

En el Código Alimentario Argentino (CAA) encontramos en el Capítulo IX alimentos Farináceos – Cereales, Harinas y Derivados; donde vemos la definición de Harina como:

“Artículo 661: Con la denominación de Harina, sin otro calificativo, se entiende el producto obtenido de la molienda del endosperma del grano de trigo que responda a las exigencias de éste.

Las harinas tipificadas comercialmente con los calificativos: cuatro ceros (0000), tres ceros (000), dos ceros (00), cero (0), medio cero (medio 0), Harinilla de primera y Harinilla segunda, corresponderá a los productos que se obtienen de la molienda gradual y metódica del endosperma en cantidad de 70-80% del grano limpio.”

El producto al cual se apunta en este proyecto es aquel obtenido principalmente del flavedo, albedo y vesículas de la fruta naranja, con lo cual enmarcarlo sobre este artículo no es correcto. Sin embargo, en el mismo capítulo del Código Alimentario Argentino (CAA) encontramos:

“Artículo 703: Con el nombre de Harina de banana, se entiende el producto obtenido por la desecación y pulverización de los frutos maduros y pelados de diversas especies de bananos (especialmente *Musa paradisíaca*). Su color debe ser ligeramente grisáceo, su sabor ácido y astringente y no debe aglutinarse. Este producto se rotulará: Harina de bananas y, si se hubiere agregado azúcar, deberá declararse en el rotulado.”

Bajo este artículo podríamos entender al producto de Harina de Cáscara de Naranja como al obtenido por la desecación y pulverización de los frutos maduros de diversas especies de Naranja como una aproximación a su definición correcta.

4.3.3. Proceso de obtención de harinas cítricas

La obtención de harinas cítricas se basa en dos operaciones unitarias básicas principales, el secado de la materia y su posterior reducción de tamaño por molienda. En la investigación realizada, se encuentran datos acerca del proceso artesanal para la obtención de harina de naranjas, el mismo es un proceso simple donde se utiliza fruta entera, la cual se lava y pela, separando cáscara de la pulpa, ya que esta última no se utiliza para producir la harina. Los pasos a seguir son:

1. Colocar las cáscaras al sol para su secado, o en microondas, a 600 W durante un tiempo estimado de 6 minutos, para evitar que se quemen.
2. Reducir el tamaño de las cáscaras secas usando un molinillo o un mortero, hasta obtener la harina.
3. Almacenar la harina de naranja obtenida en envase hermético, como en un frasco de vidrio.

Para acelerar el proceso de secado de las pieles de naranja se puede utilizar un horno [4]. En este caso se puede utilizar tanto el horno normal (eléctrico o a gas) o un horno deshidratador de alimentos:

1. Lavar y Pelar la fruta entera separando cáscara de pulpa.
2. Distribuir las cáscaras en una bandeja cubierta con papel para hornear o en las bandejas del horno deshidratador.
3. Programar el horno a una temperatura adecuada entre 30°C y 40°C aproximadamente.
4. Verificar periódicamente y apagar cuando las cáscaras estén secas, las mismas estarán secas cuando al tacto apretando tengan textura más resistente pero quebradiza a la vez y visualmente se vean secas con un posible cambio de color.

5- Estudio de Mercado

El estudio de mercado puede definirse como la recopilación y el análisis sistemático de datos de una variedad de fuentes para comprender y conocer mejor un mercado y su público. La investigación de mercado es esencial para cualquier empresa que desee lanzar una nueva oferta, ya sea un producto, un servicio o un nuevo proyecto.

Este es un paso obligatorio para objetivar claramente las expectativas de los clientes potenciales de la empresa.

5.1. Segmentación Del Mercado

La población objetivo se compone de todas aquellas personas, en el mercado nacional, que cuidan o están buscando cuidar sus hábitos alimenticios; personas intolerantes al gluten, con problemas de diabetes, sobrepeso y aquellos/as que tienen prohibidas las harinas refinadas en su dieta regular. Por lo general, las personas anteriormente descritas suelen estar clasificadas en zona urbana por estrato medio, medio-alto y alto en las ciudades principales y son aquellas que tienden a cuidar más sus hábitos alimenticios debido a que el gasto de los hogares y, en particular, el gasto en alimentos, son indicadores utilizados como aproximaciones al estatus socioeconómico, lo que indica que el ingreso monetario tiene una relación proporcional directa frente al consumo de productos saludables, los cuales suelen ser más costosos y benéficos que los tradicionales.

El target anteriormente descrito no presenta límite de edad, pues en la actualidad se evidencia que las madres cuidan más lo que comen sus hijos desde que inician la etapa de alimentación complementaria, para evitar enfermedades y generar hábitos saludables. La mayoría de jóvenes entre los 15 y 24 años tiende a comer de manera más equilibrada 'healthy', los adultos entre los 25 a 54 años están desarrollando hábitos de ejercicio y dieta cada vez con más frecuencia buscando mantenerse en forma, sin ningún problema genérico o de salud y, por último, los adultos mayores y las personas de la tercera edad -que comprenden entre los 55 en adelante- necesitan de una dieta balanceada y llena de nutrientes que les permita mantenerse saludables, buscando así prolongar el tiempo de vida.

Podemos entender que la Harina de Cáscara de Naranja puede ser utilizada en recetas de galletas, panes, bizcochuelos, etc., ya sea sustituyendo en parte la harina de trigo. La harina de Naranja, como primera diferenciación, no contiene gluten por lo cual es apta para celíacos, además, rica en fibra, por lo cual aquellas personas que deseen consumir un producto con ciertos beneficios y más acorde con un estilo de vida más saludable podrían ser consumidores potenciales. En Argentina, se estima que 1 de cada 167 personas adultas son celíacas, mientras que en la niñez la prevalencia es aún

mayor (1 de cada 79). El incremento en el consumo de alimentos sin TACC (trigo, avena, cebada y centeno) se encuentra entre las principales tendencias que están modificando el perfil de la industria alimentaria en los últimos años. El mercado de alimentos “libres de gluten” incluye productos como Galletas, Cereales para el desayuno, Pastas, Productos horneados, entre otros

La creciente demanda se debe por atender la alimentación de las personas que padecen de la enfermedad celíaca e intolerancia al gluten. Las dietas sin gluten no sólo son seguidas por los pacientes celíacos, sino también por los consumidores generales. Eso ha obligado a las marcas a ofrecer una mayor calidad en sus productos sin gluten y a buscar una salida en las tiendas especializadas en venta de productos adaptados a personas con intolerancias alimentarias.

En la Tabla 1 se desglosó los criterios de Segmentación, la segmentación de mercado busca separar al amplio público de una empresa en pequeños grupos, existen múltiples formas de clasificar a los usuarios, pero históricamente las marcas han aplicado estos tipos de segmentación de clientes: geográfica, demográfica y conductual.

Tabla 1: Criterio de Segmentación - Fuente censo 2010 datos de la provincia de San Juan, Argentina.

Criterios de Segmentación	Segmentos
Geográficos	
País	Argentina
Provincia	San Juan
Tamaño de la Provincia	89.651 Km ²
Habitantes	681.055 habitantes
Urbana-Rural	Urbana
Clima	Templado seco
Demográfico	
Genero	Femenino, Masculino
Clase Social	Alta, Media
Ocupación	Variada

Conductuales	
Estilo de Vida	Saludable, Activo, vegetariano, vegano
Beneficios Deseados	Salud, Novedad, incorporar beneficios a la dieta.

Figura 4: Ubicación Geográfica de la empresa de Jugos Swing



Como la empresa cuenta con su propia tienda ubicada la provincia de San Juan en el departamento de Rivadavia, como se puede visualizar en la Figura 4, Barrio Aramburu, cerca del límite con Capital (Concepción) y el departamento de Chimbas, el consumidor más próximo será el habitante de dichos departamentos. Podemos determinar, en Capital tenemos 66.350 habitantes varones y mujeres entre 20 y 69 años. Para Chimbas tenemos 48.045 habitantes varones y mujeres entre 20 y 69 años, estos datos fueron tomados de Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, según el INDEC, teniendo un posible alcance de 114.395 habitantes varones y mujeres de entre 20 a 69 años.

5.2. Técnicas de recopilación de datos: Encuesta realizada

Este cuestionario/encuesta virtual permitirá obtener, en esta investigación una información objetiva, la objetividad permite la presentación de la información sobre el posible consumo, interés y alcance de la Harina de Cáscara de Naranja de manera neutral. La encuesta tiene como finalidad buscar información, la herramienta ayuda a

analizar los resultados; se realizó una encuesta con un cuestionario de 5 preguntas (Figura 5), la misma tuvo un alcance de 332 personas y lo que se buscó es visualizar en números reales su aceptación y cómo las personas encuestadas se predisponen a consumir la Harina de Cáscara de Naranja.

Figura 5: Imagen del Formulario que se utilizó para hacer la encuesta virtual.

¿En que rango de edad te encuentras? *

menos de 20 años

20 a 30 años

31 a 40 años

41 a 50 años

más de 50 años

¿Consumirías Harina de Cáscara de Naranja? *

Si

No

¿Qué opinión le merece a la Harina de Cáscara de Naranja. *

Nada Interesante 1 2 3 4 Muy Interesante

¿De qué forma usted le gustaría consumirla? puede marcar más de una opción. *

Panadería, como sustituto de la harina común.

Como condimento.

Infusiones como Te o Mate.

Se busca ofrecer un Producto Sustentable por lo cual esta Harina es obtenida del residuo de cáscaras de naranjas de la industria juguera y deshidratada con energía solar. A usted esto lo motivaría a comprar y consumir nuestro producto? *

Si

No

Las preguntas de la encuesta virtual fueron encaminadas primero para ubicar a los encuestados por rango de edad y poder hacer una primera segmentación, luego se apuntó a saber si estos posibles consumidores estaban dispuestos a consumir un producto nuevo del cual no habían probado o escuchado nunca. También se buscó saber como es que les gustaría consumirlo si tuviesen la oportunidad y si el proceso de obtención, como es procesado y que es sustentable les motivaba aun más querer consumirlo.

a) Información General

Corresponde a información general la primera pregunta ya que se buscó ubicar a las personas encuestadas por rango de edad, dato que en la segmentación se determinó que el público objetivo podría moverse entre los 20 años y 69 años, pero, en la encuesta se eligió poner la opción de menos de 20 años y más de 50 años con el fin de corroborar este rango.

Se les preguntó en que rango de edad se encontraban y los resultados obtenidos fueron un 3,3% menos de 20 años, el 34,3% personas de entre 20 y 30 años, el 24,7% personas entre 31 a 40 años, el 18,1% personas entre 41 a 50 años y el 19,6% para mayores de 50 años.

b) Información Específica

Las siguientes preguntas de la encuesta forman parte de datos específicos debido a que se interrogó directamente sobre el producto Harina de Cáscara de Naranja y la predisposición de los encuestados sobre el mismo, estos datos son subjetivos es información que proviene de opiniones, percepciones de los encuestados.

Pregunta #2: ¿Consumirías Harina de Cáscara de Naranja?

La pregunta obtuvo un 87% de respuestas positivas por lo cual la aceptación del producto es alta, más teniendo en cuenta que es un producto totalmente nuevo y que no se encuentra en la actualidad en góndolas.

A partir de la primera y segunda respuesta se puede concluir para una segmentación por edades que el producto tendrá potenciales consumidores mayores a 20 años, ya que el porcentaje de menores a 20 años obtenido es muy reducido (3,3%).

Pregunta #3: Qué opinión le merece a la Harina de Cáscara de Naranja.

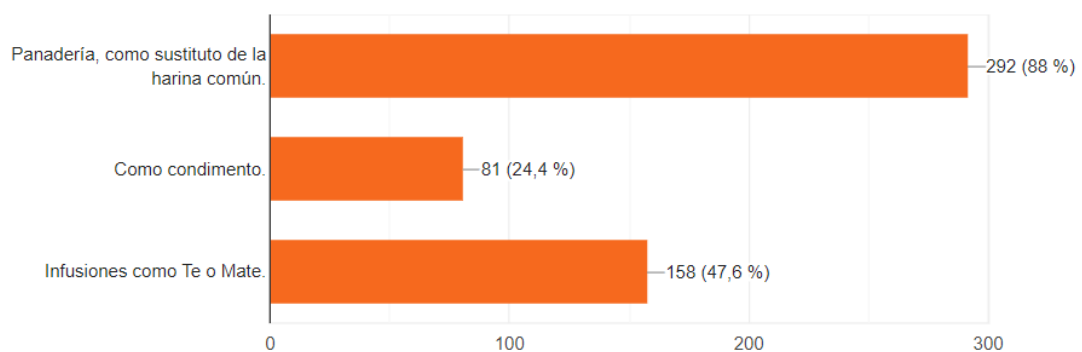
Objetivo: con el fin de ampliar la pregunta anterior se buscó ver el interés del potencial consumidor, qué opinión le merece según su criterio la Harina de Cáscara de naranja y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Muy interesante 59,6 %
- Interesante 32,2%
- Poco interesante 5,7%
- Nada interesante 2,4%

Pregunta #4: ¿De qué forma usted le gustaría consumirla?

Objetivo: se buscó ver la forma de consumo de más interés para los potenciales consumidores ofreciéndole al encuestado tres opciones, entre estas podía elegir más de una opción, por lo tanto, de los 332 encuestados respondieron 292 personas (88%) para sustituto de harina común, 158 personas (47.6%) para infusiones como té o mate y 81 personas (24.6%) para condimento. Los resultados obtenidos fueron:

Tabla 2: Tabla obtenida en base a la encuesta realizada por el autor para estudio de mercado.



Como se observa la forma de consumo con mayor interés fue la de sustituto de la harina común, luego el uso de la misma para preparación de infusiones como Té o Mate y por último como condimento. Una conclusión que se puede hacer a partir de los resultados, es que se tiene tres posibles presentaciones inclinándonos por las dos opciones con un interés más alto, es decir, la inserción al mercado se debería encaminar

hacia la presentación como Harina y como una segunda inserción de uso para infusiones como Mate o Té.

Esto lleva a otra conclusión importante, es el tipo de cliente al que se dirige el producto, teniendo al consumidor que compre en herboristerías y el fabricante de productos de panadería o fabricante de mezclas para mate y/o té.

Pregunta #5: Se busca ofrecer un producto sustentable por lo cual esta Harina es obtenida del residuo de cáscaras de naranjas de la industria juguera y deshidratada con energía solar. ¿A usted esto lo motivaría a comprar y consumir nuestro producto?

Objetivo: se buscó ver si el concepto de sustentabilidad llama la atención al consumidor, si es atractivo para el mismo que sea elaborado con materias primas provenientes de biorresiduos y que su elaboración va de la mano del cuidado del medio ambiente.

Como resultado podemos determinar que la economía circular a la cual la empresa se quiere volcar más el concepto de sustentabilidad son efectivamente un valor agregado que el producto tendrá, al preguntar a los potenciales consumidores si consumirían la harina de cáscara de naranja sin darle más información se obtuvo un 87% de respuestas positivas, ahora cuando se les especifico como era obtenido el producto y se les hablo de sustentabilidad las respuestas positivas fueron de un 98,2%, aumentando la aceptabilidad del producto.

5.3. Nicho de Mercado

Un nicho de mercado es una parte poco o nada atendida de un gran grupo de consumidores, una oportunidad dentro de una rama de negocios amplia y competitiva. Un segmento de mercado es un grupo de consumidores con intereses similares, es el recorte más amplio de un mercado consumidor ya conocido, mientras que el nicho de mercado se refiere a un segmento de consumidores que poseen características similares y cuyas necesidades no se encuentran satisfechas con las ofertas actuales del mercado, no abarca todo el segmento del mercado, sino una parte pequeña del mismo. El nicho de mercado en pocas palabras es una pequeña parte de un segmento.

El caso de estudio, nuestro nicho de mercado está constituido por personas con el siguiente perfil:

- Si nos referimos a el producto obtenido de Harina de Cáscara de naranja con molienda fina, el perfil es Personas que cocinen alimentos, panificados principalmente, que utilicen o deseen utilizar harinas alternativas, que busquen sustituir o reducir el consumo de harinas tradicionales.
- Personas celíacas con dietas libres de gluten y personas cuyas dietas son veganas y vegetarianas. Muchos de estos individuos consumen productos de esta índole, alternativos, con perfil “saludable” y además frecuentan las tiendas como herboristerías y/o naturistas.
- Negocios menores como las pastelerías o panaderías, herboristerías o naturistas que elaboren productos panificados o similares con harinas alternativas o libres de gluten para vender.
- Si nos referimos a el producto obtenido de harina de cáscara de naranja con molienda gruesa, el producto puede ser atractivo para personas que consuman infusiones saborizadas con naranja tales como mate y té, que se lo agreguen a la yerba o saquito.
- Fabricantes de mezclas o blend para mates o té, como insumo de sus recetas.

En resumen, se adoptará una postura de estrategia de nicho, es aquella que se enfoca en brindar mensajes de marketing a un grupo reducido con necesidades similares. Nos enfocamos en un público cuyo estilo de vida es sano; por lo tanto, si debe consumir harinas, buscará una harina con alto nivel nutritivo, que le permita realizar sus actividades diarias con energía. De tal manera, estaremos abarcando ese segmento específico junto a un público celíaco que busque harinas libres de gluten también. A diferencia de otras harinas, nosotros estaremos ofreciendo nuestra harina a base de cáscara de naranja, producto único en el mercado y en una zona específica, para poder ir conociendo cada día a detalle a nuestros consumidores y poder abarcar luego otros mercados.

5.3.1. Puntos de Comercialización

Los Puntos de comercialización sería en un inicio en tiendas para celíacos, naturistas y supermercados minoristas que ofrezcan este tipo de productos, y

puntualmente, en la tienda que la misma empresa posee. Otro punto de venta potencial y muy usado en la actualidad es el formato “on line”, se podría crear una página donde ofrecer el producto u ofrecerlo en las plataformas ya existentes.

5.3.2. Identificación de la competencia y Productos sustitutos.

En Argentina, hasta el momento la harina de Cáscara de Naranja no se produce o se realiza de manera artesanal, no existiendo competidores a nivel industrial. Es un mercado totalmente virgen, donde tomar la iniciativa supone obtener mayores beneficios y ventajas frente a potenciales competidores.

Como regla general, hay que tomar en cuenta que, si en un sector de la economía ingresan nuevas empresas, la competencia automáticamente aumenta, cuanto mayor es la intensidad de la competencia menor la posibilidad de obtención de rentabilidades superiores, por lo tanto, la diferenciación del producto constituye un factor fundamental en la determinación de la rivalidad competitiva. Resulta importante destacar las características que ofrece el producto, se tomará en consideración, factores de diferenciación en relación a la pregunta cinco de la encuesta, donde indica que la Harina de Cáscara de Naranja tiene un valor agregado que interpela al potencial consumidor y que es su Sustentabilidad, siendo un subproducto obtenido de Biorresiduos y que en su producción se utiliza energía renovable.

Existen otras harinas con similares usos como la harina de algarrobo dando algún ejemplo, estos representan una amenaza de producto sustituto. En cuanto a la relación con las harinas provenientes de cereales y de otras semillas oleaginosas, la harina de cáscara de naranja se utiliza de manera complementaria para aumentar el valor nutricional de los alimentos y diferenciarlos en cuanto a experiencia sensorial.

A partir del perfil del consumidor surge la idea de ofrecer el producto en forma molienda gruesa, cuyo destino será para mezclas o blend de mates y/o té. Esto nos lleva a plantear una alianza estratégica siendo proveedores para empresas que requieran de nuestro producto.

5.4. Definición del Producto


La harina de cáscara de naranja es un producto alimentario novedoso derivado de la producción de jugo de naranja, se toman los biorresiduos que deja la producción

de jugo sometiéndolos a un secado y molienda para obtener un polvo fino de color y olor característico a naranja. El producto busca posicionarse en base a los beneficios que aporta, como su valor nutricional y ser un producto sustentable que ayuda la preservación del medio ambiente por reducción de descarte, versus otras harinas que se enfocan en preparaciones de alimentos, sin algún aporte al medioambiente.

Ficha Técnica del Producto:

La Ficha Técnica de productos alimenticios es un documento que se utiliza para informar a clientes, consumidores y autoridades sanitarias sobre las características de un producto alimentario, en ella se incluyen su nombre, ingredientes, valores nutricionales, presentación, imágenes, etc.

La Ficha Técnica se elaboró para la presente Tesis y la Información Nutricional es un aporte de la Tesis “Caracterización del producto seco obtenido a partir de Residuos del Jugo de Naranja”, autora Marisabel Sanchez Fonzalida.

Código	FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO	
Versión		
Fecha		
Nombre del producto		
Definición	Se entiende por Harina de Naranja el producto que se obtiene por desecación y siguiente pulverización de los frutos sanos, limpios y maduros de las diferentes especies de Naranja	
Ingredientes	Harina de Cáscaras de Naranja	
Presentación	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido Neto: presentación en 250 gr, 500 gr y 1 kg. • Tipo de Envase: Bolsas Papel kraft, papel de alta resistencia. 	
Nº de Lote	El lote es codificado con letras y números dispuestos por el fabricante, donde se indica año producido y mes de producción. Número de lote genérico: 10/2022 L:031A	

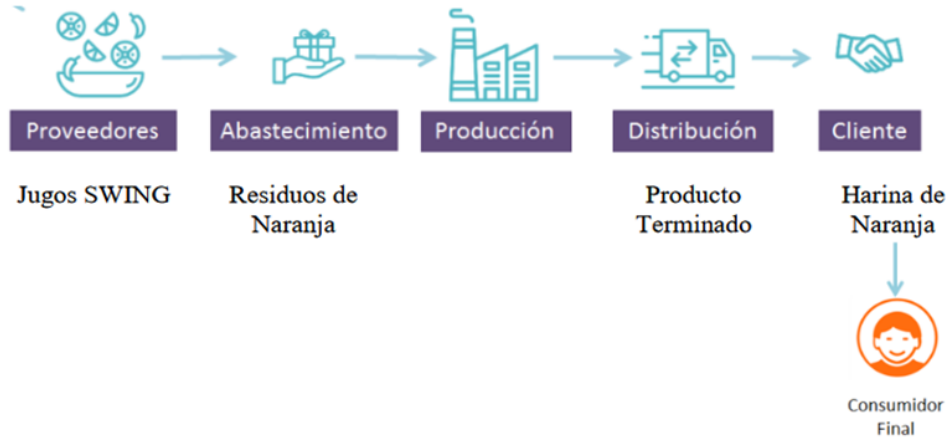
Identificación de Origen	San Juan, Argentina			
Nombre del Fabricante	Empresa de Jugos "SWING".			
Composición Nutricional	INFORMACIÓN NUTRICIONAL			
	Porción: 50g (1/2 taza de té)			
		Cantidad por porción	Cantidad cada 100g	%VD (Valor Diario)
	Valor Energético	184,29 kcal	368,57 kcal	9
	Carbohidratos	26,58g	53,16g	9
	Proteínas	1,44g	2,87g	2
	Grasas Totales	5,89g	11,77g	11
	Fibra alimentaria	4,82g	9,63g	19
	Sodio	89,75 mg	179,53mg	4
	Calcio	18,75 mg	337,51 mg	2
	Magnesio	54,05 mg	108,11 mg	21
	Potasio	197,05 mg	394,11 mg	No hay
	Hierro	15,03 mg	30,05mg	107
No aporta cantidades significativas de grasas trans ni grasas saturadas. *Valores Dietarios con base a una dieta de 2000kcal o 8400 kJ. Sus valores dietarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.				
Características del producto	<u>Organolépticas:</u> Color: Naranja. Olor: Característico. Sabor: Característico. Aspecto: Polvo Homogéneo harinoso sin aglutinamiento o compactación.			

6- Proceso Productivo

La empresa Swing procesa naranjas para obtener jugo, en dicho proceso y a partir de su biorresiduo se acoplará el procesamiento del mismo obteniendo el subproducto Harina de Cáscara de Naranja.

6.1. Cadena de abastecimiento

Figura 6: Flujo del Proyecto Harina de Cáscara de Naranja - Fuente Autor.



El proceso de abastecimiento inicia con la recolección de los residuos en la planta productora de jugo de naranja que para nuestro caso es la empresa Swing, luego se realiza el proceso de secado en un secadero solar Natural Indirecto. El proceso termina empacando el producto final y la cadena continuará con la distribución del producto. Como podemos observar nuestro proceso productivo se llevará a cabo en el mismo espacio y en paralelo a un proceso ya existente, el cual es la manufactura de jugo de naranja y del cual sus biorresiduos son nuestra materia prima.

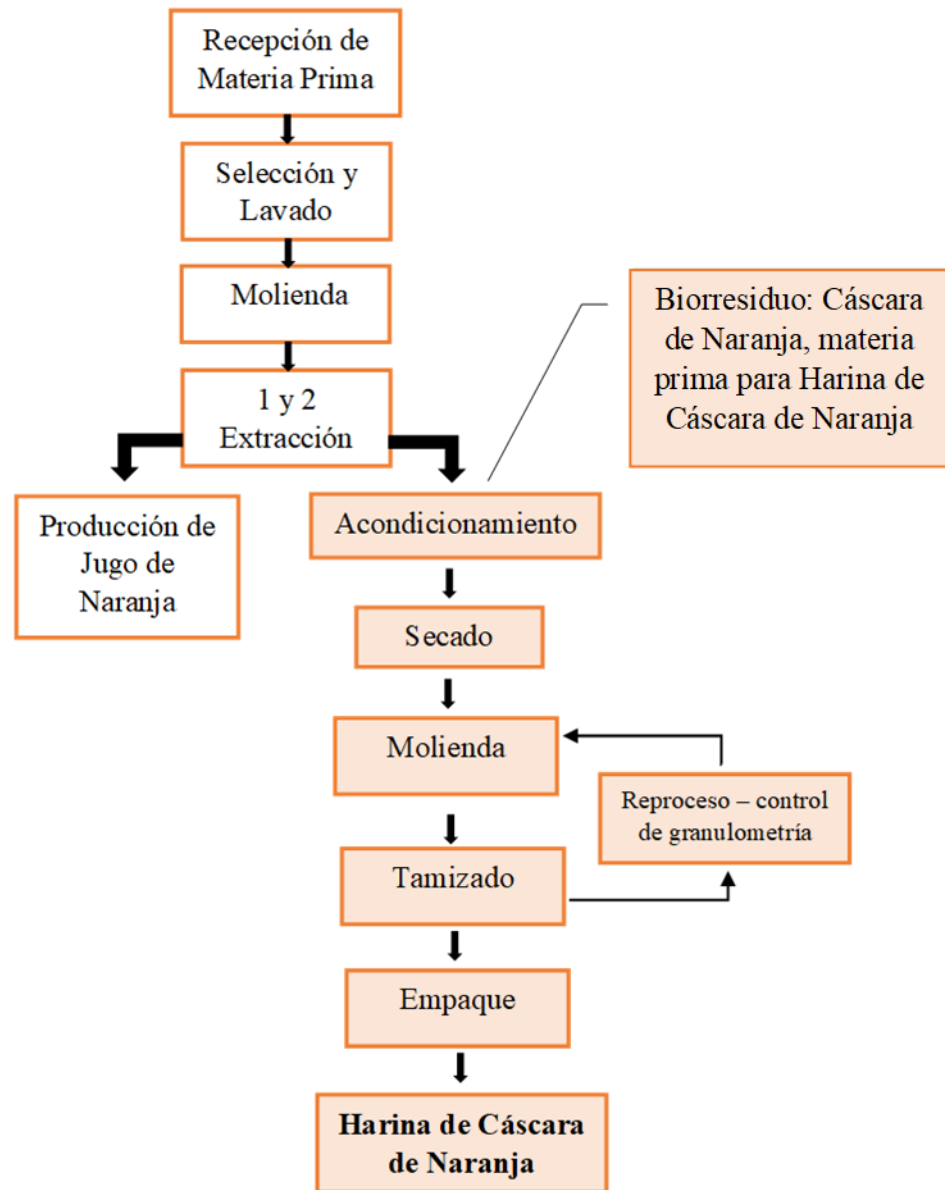
La recepción y selección de la materia prima es el inicio de ambos procesos productivos, tanto el de jugo de naranja como el de harina de cáscara de naranja. El control de los cítricos es realizado por una inspección visual y táctil, con la que si se identifica alguna fruta con hongos o averías se procede a su descarte. El siguiente paso es su lavado por inmersión, donde la fruta es sumergida en agua clorada y a su vez las naranjas se mueven gracias a la acción de unos rodillos que giran sobre su propio eje, el tiempo de contacto con el agua clorada garantiza la disminución de la carga microbiana y las impurezas de mayor peso precipitan en el fondo de la tolva.

La fruta limpia ingresa entera (sin pelar) en la tolva de alimentación del molino para realizar una molienda gruesa, la función de este es reducir el tamaño del alimento, permitiendo el íntimo contacto de la fase acuosa (jugo), con el resto de los compuestos orgánicos presentes. El material triturado es sometido a una primera y segunda

extracción. Las partículas sólidas trituradas pasan a través de un tamiz donde mediante paletas giratorias las impulsan de forma radial hacia el dicho tamiz, el cual permite el paso del líquido, pero retiene las partículas sólidas, estas son arrastradas hasta el final del equipo y son recibidas por un recipiente cilíndrico de plástico apto para alimentos. El residuo semi-agotado obtenido se le agrega agua hasta cubrirlo totalmente, se hace un reproceso pasando nuevamente por el molino de cuchillas y por la etapa de extracción obteniendo el residuo totalmente agotado, el cual es la materia prima del proceso de obtención de Harina.

A partir de este punto se encuentra la bifurcación en el diagrama de flujo, la cual hace referencia a que, al terminar las extracciones, se obtiene un cremogenado que entra a su respectivo proceso para jugo de naranja y el biorresiduo entra a su proceso para obtención de Harina. La materia prima para obtener Harina, que es el residuo agotado, será pesada una vez que se encuentren llenos los recipientes plásticos, obteniendo un peso bruto y luego se pesarán los recipientes vacíos, para por diferencia tener el peso de nuestra materia prima entrante al proceso. La empresa cuenta ya con balanzas adecuadas y los recipientes plásticos apto alimentos.

6.2. Diagrama del Proceso Productivo



El proceso productivo para la obtención de harina a base de cáscaras de naranja se trata de una serie de operaciones, de las cuales, la principal es el secado de las cáscaras de naranja, residuo de la producción de jugo, para reducir la humedad inicial del producto llevándolo a la mínima posible y la selección del método de secado es fundamental para la elección de equipo y control de variables. En la operación siguiente se somete a una molienda, reduciendo así su tamaño de partícula llegando a obtener la mayor cantidad de polvo posible.

6.3. Primera etapa del proceso: Acondicionamiento del residuo

Es importante el tamaño de las cáscaras de naranja, que luego serán sometidas a secado, estas deben presentar un tamaño lo más uniforme posible para que el secado sea homogéneo. Además, el tamaño, debe ser pequeño, ya que las cáscaras de gran tamaño representarán una extensión en el tiempo de secado; al presentar un tamaño menor, la superficie de secado aumenta, disminuyendo el tiempo de secado. Es importante verificar su tamaño a la salida del tamiz, si el residuo presenta tamaño poco uniforme y cáscaras de gran tamaño se volverá a pasar por el molino para molienda gruesa, el cual ya posee la empresa. Este está fabricado completamente en acero inoxidable y consta de un juego de tres cuchillas unidas al eje mediante una tuerca, introducidas dentro de un tamiz contenido dentro de una carcasa cilíndrica. En este tipo de equipos la velocidad de giro juega un papel crucial, suministrando la potencia necesaria para realizar el corte de la cáscara sin sobre exigencias.

6.4. Segunda etapa del proceso: Secado

El secado se refiere a la reducción del contenido de agua de un material. El agua presente en un sólido puede hallarse asociada al mismo a través de distintas fuerzas de atracción, por lo cual se encuentra en el producto bajo diferentes formas de acuerdo al grado de asociación y relación con la estructura física y la naturaleza química de los tejidos.

En productos hortícolas y frutícolas se distinguen:

- Agua capilar: se comporta como agua libre, agua retenida en una fina red de espacios capilares extra celulares, dentro del tejido vegetal.
- Agua de Multicapa o Semiligada: presenta fisiosorción por presencia de solutos, hay una interacción débil entre el agua y solutos.
- Agua de Monocapa o Ligada: agua no disponible, no libre, está íntimamente relacionada por enlaces fuertes como enlaces puente hidrógeno.

La eliminación del contenido de humedad de un sólido se refiere principalmente a la reducción del contenido de agua absorbida y agua de composición, y puede llevarse a cabo por tres vías:

- Procesos mecánicos
- Deshidratación osmótica
- Procesos térmicos

6.4.1. Secado Solar

El secado solar es el método más simple y consiste en aprovechar las condiciones ambientales para deshidratar los alimentos, representa una alternativa renovable que aprovecha la energía solar en beneficio del medio ambiente coincidiendo con el objetivo de la empresa y por su ubicación geográfica que es la Provincia de San Juan donde los veranos son cálidos, los inviernos son fríos y seco, presentando un promedio alto de horas de Sol efectivo y temperaturas elevadas en verano registrando 40°C y con una Temperatura máxima media anual de 27.8°C y una Temperatura mínima media anual de 9.8°C esto representa una ventaja en la utilización de un Secadero Solar en el proceso.

Este método de secado presenta varias ventajas, tales como que los procedimientos son sencillos, naturales y económicos, ya que no se utilizan equipos costosos y requiere conocimientos fácilmente adquiribles. En cuanto a sus desventajas es un proceso discontinuo, limitado para grandes escalas, no se pueden controlar las condiciones de secado, es más lento y necesidad de mayor selección del producto con lo cual los controles de calidad serán más estrictos.

La pérdida de humedad de los alimentos se produce por la evaporación del agua desde la superficie de los alimentos, de manera que el agua emigra del interior del material a la superficie y posteriormente a la atmósfera. Es evidente que este proceso se favorece por la circulación del aire y el calor del sol, pero no sólo el calor del sol evapora el agua de los alimentos. Los fenómenos básicos a tener en cuenta para secar los alimentos son:

- La emigración de la humedad del interior de los materiales a la superficie y la atmósfera.
- La evaporación de la humedad desde la superficie de los alimentos.

En cuanto a la emigración o pérdida de humedad los aspectos a considerar son:

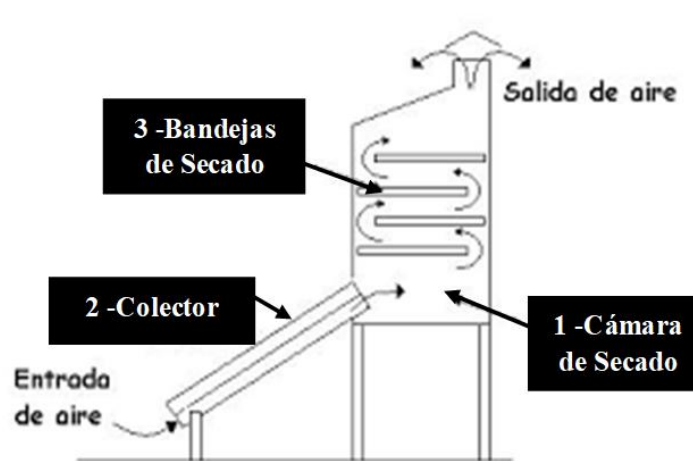
- El contenido de humedad, estructura física y composición química de los alimentos.
- Temperatura, humedad y volumen del aire circulante.
- Tamaño de las piezas a secar.

El grado de saturación del agua que contenga el aire, es decir la humedad que va a circular para secar un producto influye en la capacidad de secado, y como el potencial del aire de absorber humedad aumenta si el aire está caliente, cuando aumenta la temperatura ambiental por efecto de las radiaciones solares, la deshidratación se realiza con mayor efectividad. En general, los procesos de secado solar típicos tienen una duración de 1 a 3 días en dependencia de los rayos solares, el movimiento del aire, la humedad y por supuesto la característica del producto a secar.

6.4.2. Prototipo del Secador Solar

El secado se realizará con energía Solar, se construirá un secadero solar indirecto con convección natural. El secador consta de 3 partes importantes las cuales son la Cámara de secado, el Colector y las Bandejas para el secado.

Figura 7: Secador Solar Indirecto de convección natural, partes - Fuente Autor



Los secadores indirectos se construyen de modo que la radiación solar es recogida no incidiendo directamente sobre el producto a secar. Tal como se puede apreciar en la Figura 7, el colector solar consiste en una caja poco profunda con interiores pintados de negro mate y un panel de vidrio o cubierto con una tela adecuada

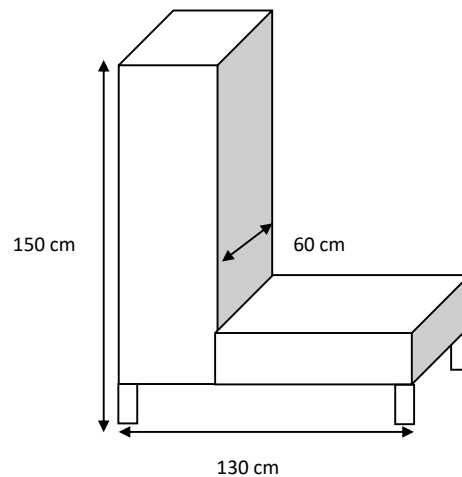
en la parte superior, el secadero se sitúa en el exterior con su colector orientado preferentemente al Norte, con un ángulo fijo para aprovechar al máximo las horas del sol. Los rayos solares atraviesan el vidrio y son absorbidos por la chapa pintada de negro mate que hay tras él, calentándose. Esta chapa calienta el aire que la rodea y lo hace más ligero, manteniendo abierta la puerta del colector, se renueva el aire que se calienta en el cajón y asciende hacia la cámara de secado. Más arriba están las cáscaras de naranja separadas entre sí por bandejas con rejillas, que facilitan el paso del aire caliente. En la parte superior de la caja de secado existe una segunda puerta con el fin de permitir que salga el aire y que este se renueve. De este modo, se forma una convección natural de aire cálido, que resta humedad a los productos a secar. La abertura para la entrada de aire está cubierta por una malla mosquitera que deja pasar el aire, pero no a los insectos y pájaros.

6.4.3. Construcción del Prototipo

La empresa actualmente no cuenta con dicha tecnología, pero realizará la inversión para construirlo e instalarlo, en un principio se piensa utilizar un prototipo construido a base de madera barnizada, tela mosquitera y nylon, es una opción económica para una primera instancia, pero en base a la introducción de la Harina de Naranja al mercado y su demanda luego se invertirá en nuevas tecnologías.

El prototipo tendría dimensiones las cuales son 130 cm de largo, 150 cm de alto y 60 cm de ancho respectivamente, a continuación, se visualiza un esquema mostrando dichas dimensiones:

Figura 8: Esquema del prototipo de Secado Solar - Fuente Autor.



Cámara de Secado

La Cámara de Secado constituye el cuerpo del secador, acá el aire caliente interactúa con el producto que se quiere secar absorbiendo una cantidad de humedad que dependerá de la corriente de aire que sale del colector solar, cuanto más caliente esté, más humedad se podrá llevar la corriente. La cámara de secado será construida con madera barnizada con pintura apta para alimentos, constará de un marco de madera que hace de soporte del nylon transparente que recubre la misma y en la parte superior de la caja se colocará tela mosquitera que tiene dos funciones, la primera es de barrera para insectos y la segunda es de chimenea para facilitar la circulación de aire con lo cual este se renueva. A continuación, se muestra una imagen a modo de ejemplo de lo que se pretende realizar en la parte de cámara de secado:

Figura 9: Cámara de Secado - Fuente Mercado Libre.



Colector

El colector solar se coloca como indica la figura 7 y tiene una pequeña inclinación que facilita la incidencia de los rayos solares, el aire entra y por diferencias de densidad que dependen de la temperatura, el aire caliente asciende y se encuentra con la cámara de secado. El colector será construido también con marcos de madera donde su fondo se sugiere que sea de color negro para aumentar la eficacia con la que

el aire entrante se caliente, por lo tanto, el fondo puede ser de madera pintado de negro con pinturas aptas para alimentos. Otra opción es recubrir como en la figura 10 con nylon pero que la parte de abajo sea con un nylon color negro. A continuación, una imagen a modo de ejemplo del colector:

Figura 10: Colector Solar - Fuente Mercado libre.



Bandejas de Secado

El producto se extiende en varias bandejas debido a que se pretende secar la mayor cantidad de producto posible y cuanto más área de producto se encuentre en contacto con el aire, mayor transferencia de masa habrá del producto a la corriente. Las bandejas serían de 30 cm por 60 cm, estas estarían hechas con tela mosquitera de material adecuado, se recomienda malla de acero inoxidable o plástico, la cual tendrá un marco de madera para darle rigidez, se encuentre tensada y se puedan colocar y sacar las bandejas fácilmente de las guías que estarán dentro de la cámara de secado tal como se aprecia en la figura 9 y 10, el número de bandejas se estima que será de alrededor de 10 bandejas.

6.4.4. Controles en el Secado

Uno de los primeros puntos a controlar es la correcta distribución en las bandejas del material a secar. El material a secar se debe colocar en forma uniforme y la cantidad de material esparcido sobre las bandejas no debe superar 1 cm

aproximadamente, esto se debe a que si se coloca más material aumenta la masa de producto llevando a tener puntos fríos más profundos, por lo cual, el tiempo de secado aumenta, disminuyendo el rendimiento. En cuanto a la distribución del material en toda la bandeja, debe ser uniforme, esto se debe a que el secado se debe dar en todos los puntos de la misma manera, es decir, en todos los puntos de masa de cáscaras de naranja debe finalizar el secado al mismo tiempo con lo cual el producto final obtenido será uniforme tanto en aspecto como en humedad final.

En el Código Alimentario Argentino, CAPITULO IX - Artículo 661 - (Res 167, 26.1.82) se encuentra la Tabla 3 de la cual se puede obtener y comparar los resultados de humedad final de una harina tipo 0000 y la Harina de Cáscara de Naranja.

Tabla 3: *Porcentaje de Humedad para distintos tipos de Harinas según el Código Alimentario Argentino.*

Harina tipo	Humedad g/100 g
	Máximo
0000	15,0
000	15,0
00	14,7
0	14,7
½0	14,5

Otro de los controles a realizar es determinar cuando finaliza el secado, se harán observaciones periódicas para remover y homogeneizar con espátula las cáscaras de naranjas en cada bandeja y observar cómo avanza el secado, lo cual comprende visualizar el material a secar, que “se vea seco” con un ligero cambio de color y al tacto que “se sienta seco” es decir debe estar duro pero quebradizo a la vez, que al apretar el material con la mano este no se pegotee. Estos controles se realizarán ya que ayudan a tener un control del mismo proceso. Una forma más exacta de llevarlo a cabo, la cual se implementará, es por control de peso de las bandejas. Se determinará el peso de cada bandeja sin material a secar, se distribuirá el material pesando bandeja más material y una vez comenzando el secado se estandarizará una cantidad de horas de secado, a la cual se tomará el peso de las bandejas nuevamente, con esto, se tendrá un registro de peso perdido. Finalmente, cuándo se pierda un peso determinado, el cual

está en correspondencia con la humedad final a la que se quiere llegar, el secado habrá finalizado.

6.5. Tercera etapa del proceso: Molienda

Cuando las cáscaras de Naranja estén secas alcanzando su humedad final se procede a su reducción de tamaño a partir de la operación de molienda para llegar al tamaño de partícula deseado. Se trata de una molienda fina, es decir el tamaño de partícula final esperado debe ser lo más parecido al tamaño de partícula de las Harinas conocidas, según El Código Alimentario Argentina (CAA), esta va de 0.18 mm a 0.70 mm.

6.5.1. Tecnología utilizada: Molino de Martillos

Se utilizará un molino de Martillo, tecnología ampliamente utilizada en la molienda fina y procesado de todos los tipos de granos, cereales como el maíz, trigo, frijol, maíz, arroz, cebada, legumbres, etc. Los molinos de martillos, es un tipo de molino de impacto o percusión, tienen la ventaja de ser capaz de procesar muchos tipos de materiales. La potencia a la que funcionará dependerá de diferentes factores como: clase y calidad de grano, condición de los martillos (fijos o móviles), velocidad de operación, entre otros, el principio de funcionamiento de un molino de martillos inicia por la boca superior por donde ingresa el producto a ser triturado y por gravedad cae al interior de la cámara de desintegración, el eje gira a gran velocidad y los martillos golpean el producto que se encuentra en el interior del molino, posteriormente choca contra la cámara de desintegración y nuevamente es golpeado por los martillos, este proceso ocurre sucesivamente hasta que el producto alcance un tamaño tal que pueda pasar por la criba o rejilla.

La diferencia entre la primera molienda que se realiza y esta segunda es su objetivo y el producto final obtenido, en la primera obtengo una molienda gruesa utilizando una tecnología diferente la cual ya posee la empresa. La empresa cuenta con su propio molino de Cuchillas, esta tecnología es utilizada en la primera molienda y su uso es exclusivo para reducción de tamaño de las naranjas para luego extracción de su jugo, esta tecnología no es compatible para obtener harina ya que el tamaño de partícula obtenido es grosero.

Figura 11: Trituradora moledora semillero - fuente Mercado libre



6.6. Cuarta etapa del proceso: Tamizado

El tamizado es un método físico para separar, consiste en hacer pasar una mezcla de partículas de diferentes tamaños por un tamiz, las partículas de menor tamaño pasan por los poros del tamiz atravesándolo y las grandes quedan retenidas por el mismo. En la etapa de molienda la tecnología cuenta con una criba que ya de por sí va a separar las partículas e incluso se puede hacer por doble descarga obteniendo dos diferentes tamaños de partículas, con esta etapa se busca que el producto sea lo más homogéneo posible y si es necesario las partículas de mayor tamaño reprocesarlas con el fin de obtener un rendimiento mayor en harina de naranja.

Esta etapa da como resultado dos tamaños de partículas, el producto final será un Fino y un Grueso ambos comercializables. El Fino representa la Harina de Cáscara de Naranja y el Grueso con mayor tamaño de partícula cuya utilización por el consumidor final puede ser para infusiones como té o mate, a continuación, se puede visualizar ambos productos finales obtenido:

Figura 12: (A) Tamizado Fino - Harina de Cáscara de Naranja. (B) Tamizado Grueso. Ambas muestras fueron obtenidas con una procesadora doméstica.



6.6.1. Tecnología utilizada: Batería de Tamices

El tamizado cumple la función de separar grumos, impurezas y granos de mayor tamaño de la materia prima en operación. En nuestro caso se realizará por tamiz vibratorio, el movimiento vibratorio es generado mediante la acción del vibrador neumático. La cáscara de naranja molida ingresa a la cámara superior y cae sobre la malla metálica o tamiz, la fuerte vibración del tamiz, fuerza a la cáscara a pasar a través de la malla metálica; este cae a la cámara inferior. Los granos retenidos en la cámara superior se regresarán al molino para reducir su tamaño.

Se realizó una prueba a la muestra seca, una vez que se determinó que el lote se encontraba seco se realizó su molienda la cual se llevó a cabo con un procesador manual de cocina y se procedió a pasarla por una batería de tamices que consta de tres tamices de 2 mm, 1 mm y 0,20 mm en el laboratorio obteniendo dos tamaños de partícula una Gruesa (agrupando las partículas de 1 y 2 mm) y un fino con un tamaño de partícula de entre 0.18 a 0.20 mm. Estos resultados obtenidos en el laboratorio nos indican que se llegó favorablemente al tamaño de partícula deseado coincidiendo con lo que se establece para granulometría en El Código Alimentario Argentino (CAA), Capítulo XIX - Artículo 1408 - (Res 126, 29.1.80) para Sémolas proteínicas de origen vegetal de acuerdo a su grado granulométrico se distinguen los siguientes tipos:

- Grueso: deberá pasar totalmente por tamiz de 2000 micrones (2 mm) y quedar retenido por uno de 840 micrones (0.84 mm).
- Mediano: deberá pasar totalmente por un tamiz de 840 micrones (0.84 mm) y quedar retenido por uno de 420 micrones (0.42 mm).
- Fino: deberá pasar totalmente por un tamiz de 420 micrones (0.42 mm) y quedar retenido por uno de 177 micrones (0.117 mm).

6.7. Quinta etapa del proceso: Empaque

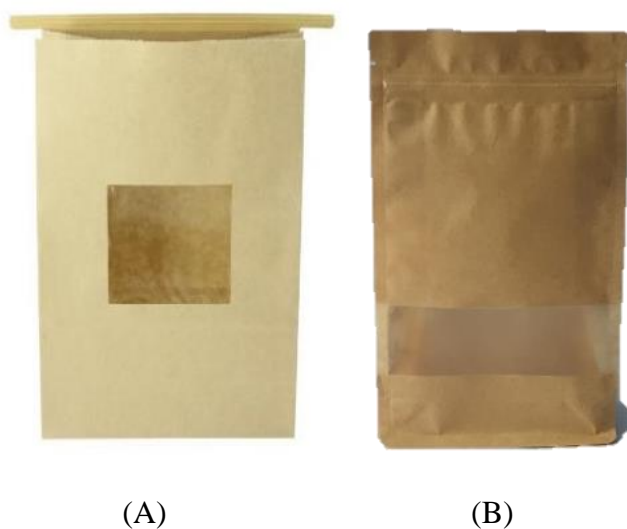
La empresa cuenta con venta al público y una herboristería “Tienda Mr. Pistacho”, en la herboristería se podría vender suelto y en envases que sean para distribuir a otros establecimientos, fabricantes etc. Se puede comercializar por unidad en envases de 250 g, 500 g o 1 kilo sino también en bolsones de mayor peso. El envase tiene como objeto contener o guardar un producto alimenticio además de protegerlo, facilita su transporte y su comercialización. La forma de llenado de envases, al ser una producción pequeña, será manual con un control de peso, pero en función de si la demanda aumenta, con lo cual podría aumentar la producción, se puede automatizar el proceso, para lo cual se sugiere a la empresa incorporar tecnología de envasado y utilizar un material adecuado para tal propósito.

Los envases ecológicos son una alternativa real al uso de envases de plástico convencional por su menor impacto ambiental y porque representan una buena política de venta dar el salto a este tipo de formatos. Los envases ecológicos para alimentos se diferencian de los envases de plástico convencional en la materia prima de la que están hechos, no provienen de derivados del petróleo, por el contrario, los envases biodegradables están realizados con compuestos vegetales. Utilizando envases orgánicos compostables evitamos que los residuos permanezcan largos periodos de tiempo en vertederos o en la naturaleza, ya que por su propia estructura se terminan descomponiendo y volviendo al ciclo natural sin llegar a contaminar, con ello la empresa se verá favorecida tanto en su meta de sustentabilidad como llegar a una economía circular con los beneficios que esto representa.

Una opción es la utilización de Bolsas de papel kraft, es un papel de embalaje de color oscuro y de alta resistencia que tiene diferentes usos, es conocido por cuestiones medioambientales y se ha popularizado entre los consumidores que quieren

evitar las bolsas de plástico. El término Kraft en alemán significa “Fuerza, Resistencia”, puesto que su composición soporta más peso que otro tipo de papel convencional son ideales para envasar todo tipo de alimentos, exhibirlos y protegerlos de la mejor manera estos pueden tener dispositivo plástico zipper (mecanismo o dispositivo con que se cierra alguna cosa: cremallera, dispositivo comúnmente utilizado para unir los bordes de una abertura de tela u otro material flexible, como una bolsa) para abrir y volver a cerrar herméticamente.

Figura 13: Envase de papel Kraft- (A) Bolsa papel kraft con cerrado manual, (B) Bolsa de papel kraft cerrado con zipper.



Este tipo de envase permite proteger la Harina de Cáscara de Naranja ya que la exposición a la luz afecta el color de la misma, que se oscurece con el tiempo, en cuanto al llenado de los envases se puede hacer manualmente hasta obtener una tecnología adecuada para dicha tarea. En cuanto al sellado del envase las bolsas de papel kraft tiene varias opciones, una opción más económica y que facilita el llenado manual es como se ve en la figura 13 - (A), este tipo de bolsa viene con una pestaña de cierre y se cierra en forma manual al igual que la figura 13 - (B) la cual posee un zipper, pero es una opción no tan económica, ambas opciones corren con la ventaja que el consumidor una vez abierto el envase puede cerrarlo nuevamente. Este tipo de envase viene en varias presentaciones y varía según el proveedor, podemos encontrar de 50 gramos, 100 gramos, 250 gramos, 500 gramos, 1 kilogramo y algunos proveedores ofrecen de hasta 5 kilogramos. Al ser un tipo de harina que la probabilidad

de venta se incline mayormente a su uso como remplazo de las harinas ya existentes, su fraccionamiento en cantidades menores proporciona una fácil venta y una opción económica de acceder al producto.

6.7.1. Etiquetado

El etiquetado adecuado es el principal medio para informar al consumidor acerca de la ausencia de gluten. Por esto, esta etapa es de suma importancia y se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- 1) El diseño de la etiqueta debe ser acorde con los requisitos establecidos en la legislación.
- 2) Es importante evitar errores involuntarios en el etiquetado por lo cual es necesario:
 - Desechar todas las etiquetas obsoletas.
 - Capacitar al personal sobre las especificaciones del etiquetado en este tipo de producto.

Según el Código Alimentario Argentino en su Capítulo V - Normas para la Rotulación y Publicidad de los Alimentos, establece que la información obligatoria, a menos que se indique otra cosa en el presente Reglamento Técnico o en un reglamento específico, la rotulación de alimentos envasados deberá presentar obligatoriamente la siguiente información:

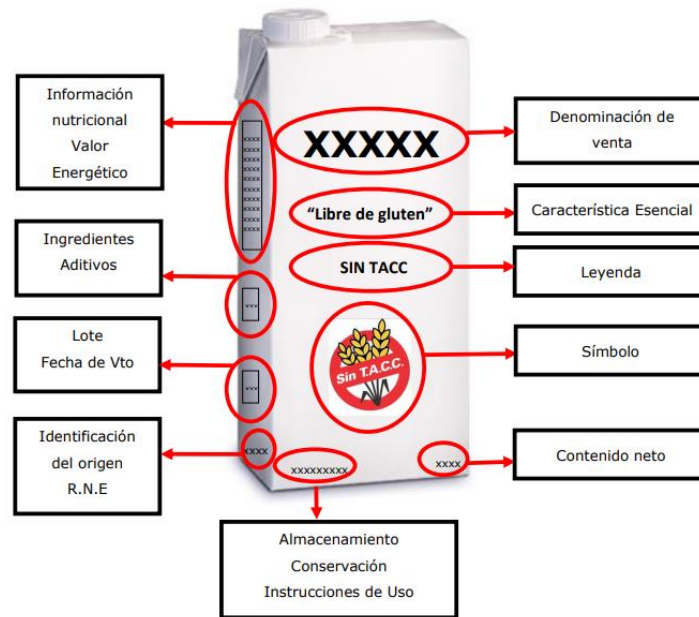
- Denominación de venta del alimento
- Lista de ingredientes
- Contenidos netos
- Identificación del origen
- Nombre o razón social y dirección del importador, para alimentos importados.
- Identificación del lote
- Fecha de duración
- Preparación e instrucciones de uso del alimento, cuando corresponda.

En la Ficha técnica del producto en la sección 5.4 de la presente tesis, figuran estos ítems en forma desarrollada, que luego al diseñar el rotulo la empresa Swing

deberá tener en cuenta y que debe estar de forma obligatoria concordando con la norma de rotulación.

La siguiente figura ejemplifica los contenidos mínimos que deberá contener el rótulo:

Figura 14: Figura ilustrativa de rotulado - Fuente ANMAT



6.8. Buenas prácticas en el Proceso

El establecimiento, ya implementa Buenas Prácticas de Manufactura, pero si el producto en sí quiere destinarse a consumidores celíacos y que sea “sin gluten o libre de gluten”, el establecimiento tiene que tomar las precauciones especiales para evitar contaminación y que el producto pueda tener sello “sin tacc”, ya que es uno de los potenciales consumidores a los que se va a dirigir.

La higiene del proceso es fundamental para el control del peligro y se deberá demostrar que los procedimientos aplicados son efectivos para su control. El almacenamiento y el transporte del producto terminado deberán ser considerados e igualmente vigilados ya que si no se toman las medidas de control y preventivas el producto perderá su condición de Libre de Gluten. Siempre que sea posible o cuando el alto riesgo de contaminación de las operaciones lo demande, se intentará buscar la

separación física entre las zonas donde se lleven a cabo la elaboración de productos con gluten y sin gluten.

Implementar protocolos de aprobación de la mercadería es importante de manera que ningún producto ingrese o egrese del establecimiento sin verificar su conformidad con las especificaciones técnicas. La mercadería que se encuentre en la condición de aprobada se debe identificar de manera de diferenciarla de aquella que aún no posea ese estado. En el establecimiento elaborador, es esencial establecer métodos de almacenamiento con el objetivo fundamental de evitar la contaminación cruzada.

El alimento en proceso se encuentra altamente expuesto a posibles fuentes de contaminación con gluten: ambiente, equipos, utensilios, manipuladores. Las prácticas, que en estas etapas se realicen, serán diseñadas para asegurar que no exista contaminación y la capacitación del personal y su supervisión adquieren una dimensión crucial en estas fases del proceso.

Se debe tener en cuenta:

- Designar e identificar áreas y equipos exclusivos.
- Establecer cronogramas de trabajo para prevenir la contaminación cruzada.
- Entre una actividad y otra implementar POES.
- Designar e identificar claramente los utensilios para uso exclusivo, mediante el uso de etiquetas, código de colores. Los cuáles deberían estar separados del resto de los elementos.
- Para el pesado y fraccionado se deberán utilizarse sus envases exclusivos o en su defecto contenedores con tapa claramente identificados.

La higiene del personal es un aspecto fundamental, debido a que sus malas prácticas pueden ser vehículo de contaminación a través de sus manos, vestimenta o por inadecuada manipulación de los alimentos. Por tal motivo es necesario aplicar diversas medidas preventivas y de control, por ejemplo:

- Utilización de vestimenta exclusiva.
- Lavado de manos frecuente.

- Conducta de las visitas: todas las personas que ingresen al establecimiento deberán ser instruidas al respecto de las prácticas de higiene.
- Todo el personal del establecimiento, incluso los temporarios, deberá recibir entrenamiento.
- Si se ingresa comida o los operarios tiene una zona donde comer, los alimentos deben ser libres de gluten o se les debe proporcionar una dieta adecuada libre de gluten para evitar contaminación cruzada.

7- Control y estudio de Variables en el Proceso

El controlar un proceso, se refiere a como se controlan variables inherentes al mismo para reducir la variabilidad del producto final, incrementar la eficiencia, reducir impacto ambiental y mantener el proceso dentro de los límites que correspondan.

El método de secado solar es un procedimiento sencillo, pero en cuanto a las condiciones de secado representa un problema, esto se debe a que es limitado el control de variables o no se tiene un control de las mismas ya que se depende exclusivamente de las condiciones climáticas. Teniendo en cuenta estas limitaciones, se realizaron varias pruebas pilotos simulando las condiciones de secado a las que se someterán el residuo de naranjas para obtener la harina cítrica.

7.1. Control de Peso

En las pruebas realizadas se tomó en una primera instancia muestras del residuo semi-agotado y agotado sometiéndolas a secado solar, la forma de proceder con ambas muestras fue tomar su peso en estado fresco y cuando ya se determinaba que el lote estaba seco mediante pruebas visuales y táctiles, se procedía a tomar su peso. Esto dio como resultado el peso de la muestra en fresco y en seco, datos que se volcaron en la siguiente tabla:

Tabla 4: Control de Peso - Fuente Autor

Muestra	Especificación	Peso Inicial (kg)	Peso Final (kg)	Peso Perdido (kg)
Muestra 1	Bioresiduo Agotado	0,28	0,075	0,205
Muestra 2	Bioresiduo Agotado	0,265	0,06	0,205
Muestra 3	Bioresiduo Agotado	1,2	0,205	0,995

El peso de las muestras como se visualiza varía en función de su pérdida de humedad por causa del propio proceso de secado. Esto deriva en un control de peso del proceso, en el cual se tendrá a consideración el peso de las bandejas que es constante y la Humedad final a la cual se quiere llegar. Lo que representa un control de peso simple, que el operario puede hacer rápidamente, pesando la bandeja con el lote a secar antes de iniciar el proceso, luego se establece un tiempo determinado que permanecerá secando el lote y cuando se cumple dicho tiempo se pesa nuevamente la bandeja. Por medio de la diferencia de peso de bandeja más muestra seca y peso de bandeja se ve obtiene el peso del lote seco, tarea que se estipulará cuantas veces es necesario realizarla y la cual finaliza una vez que se llega al peso final esperado.

El porcentaje promedio de reducción de peso que se debe conseguir es de 78% y que ayudan a facilitar el control por el operario.

Tabla 5: Porcentaje Promedio de Pérdida de Peso – Fuente Autor.

	% de reducción de peso	Promedio
Muestra 1	73.22%	77.83%
Muestra 2	77.36%	
Muestra 3	82.92%	

7.2. Prueba de Secado

En las pruebas realizadas se sometieron las muestras a secado solar y para tal fin se diseñó un prototipo de secador solar. Este se diseñó con 2 bases redondas que hicieron de soporte para la tela mosquitera metálica, donde se expandió en forma uniforme la muestra y además se cubrió con tela de tul con el propósito de proteger cada lote de posibles plagas como insectos y depredadores tal como pájaros. Los diferentes lotes se expusieron al Sol, se fue tomando la temperatura, dato que se obtuvo de la fuente “Weather.com” aplicación que utilizan los teléfonos celulares en conformidad con la ubicación del mismo, lo cual se llevó acabo en diferentes horarios.

A continuación, se presenta una tabla de datos recolectados:

Tabla 6: Datos de Secado recolectados - Fuente Autor. Las Muestras 1,2, 3 y 4 representan Biorresiduo agotado.

Muestra	Fecha	Temperatura (°C)	Hora	Fecha	Temperatura (°C)	Hora
muestra 1 y muestra 2	16/3/2022	20	8:30	17/3/2022	17	8:30
		31	12:00		27	12:00
		36	17:00		29	17:00
		32	20:30		24	20:30
muestra 3	6/4/2022	18	8:30	7/4/2022	19	8:30
		25	12:00		27	12:00
		30	17:00		31	17:00
		27	20:30		28	20:30
muestra 4	3/5/2022	7	9:00	4/5/2022	9	9:00
		19	12:00		18	12:00
		24	17:00		24	17:00
		17	21:00		16	21:00

A partir de estos datos obtenidos en los 4 lotes podemos concluir que aproximadamente en dos días, el secado en estas condiciones con el prototipo construido, se completó. El prototipo que se armó es a escala muy reducida, se podría usar el mismo a mayor escala, pero para los volúmenes que maneja la empresa es importante la utilización de uno más adecuado, teniendo en cuenta que pueden variar las variables no siendo un cambio significativo.

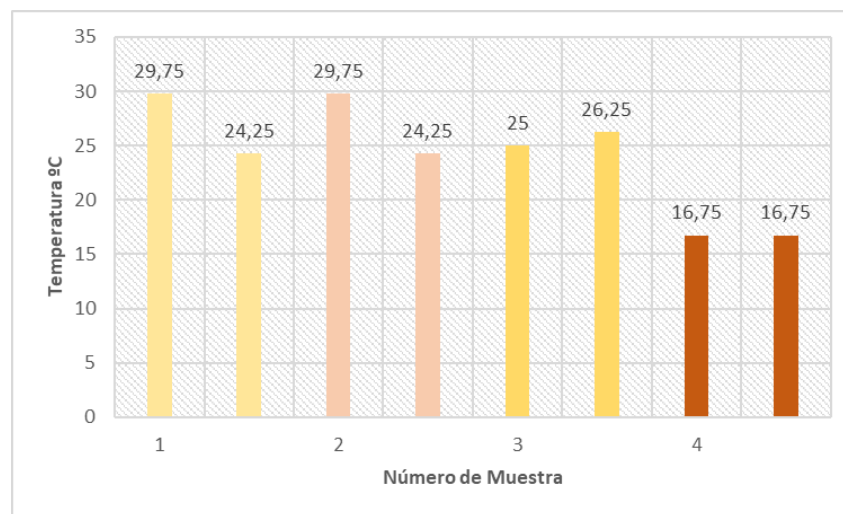
Una aclaración importante y a destacar es que las temperaturas que podemos visualizar son tomadas en un momento específico del año, las mismas al transcurrir el tiempo van variando por los propios cambios de estación que presenta la provincia. Esto representa un desafío a superar por la empresa, del cual se debe tener en consideración la época más cálida las temperaturas llegan a 40°C, para el secadero solar será óptimo colocarlo en un lugar donde la incidencia del sol no sea tan abrupta. Para la época más fría se deberá aprovechar todos los minutos de sol efectivo, colocando el secadero en forma más directa al sol, y se deberá evaluar la inversión de colocar algún ventilador o tecnología que haga circular aire caliente.

Los datos de la tabla 4 los podemos agrupar y obtener una temperatura promedio por día, que a continuación, vemos en las siguientes tablas:

Tabla 7: Datos de Temperatura por día en °C- Fuente Autor.

Numero de Muestra	Días de secado	Temperatura Promedio
1	1	29,75
	2	24,25
2	1	29,75
	2	24,25
3	1	25
	2	26,25
4	1	16,75
	2	16,75

Tabla 8: Gráfico de Barras Temperatura Promedio - Fuente Autor.



En el gráfico de barras se observa que muestra 1, 2 y 3 estuvieron expuestas a temperaturas promedio entre 25°C y 30°C, secándose sin dificultad en 2 días mientras que la muestra 4 fue expuesta a una temperatura promedio que apenas supera los 15°C y el resultado fue el mismo, secándose en 2 días.

7.3. Determinación de Humedad

Determinar la Humedad Inicial y la Humedad Final del proceso es importante, entender desde que humedad se inicia y a la humedad final a la cual se quiere llegar nos permite tener un producto final estandarizado, además nos da una idea de cuánto debe durar el proceso teniendo un control sobre la variable tiempo.

Las muestras que se tomaron se guardaron herméticamente con fecha y lote, teniendo una muestra fresca para determinar humedad inicial y muestras en seco que

derivan de la muestra fresca sometida a secado solar, estas son para obtener el dato de humedad final.

Las muestras llevadas al Laboratorio Físico – Químico de la Universidad Católica de Cuyo y en conjunto con el Laboratorio Dr. Alberto Graffigna, fueron sometidas a diferentes análisis, uno de ellos es el de determinación de Humedad por método a Presión Atmosférica. En los métodos de desecación en estufa, la muestra se calienta bajo condiciones especificadas y se utiliza la pérdida de peso para calcular el contenido de humedad de la muestra. Todas las muestras se hicieron por duplicado y el cálculo de humedad conforme a la siguiente formula:

$$(1) \text{ Humedad}\% = \frac{[p1 - (p3 - p2)]}{p1} * 100$$

- $p1$: peso inicial de la muestra (g)
- $p2$: peso crisol o vidrio reloj (g)
- $p3$: peso muestra Final seca (g)

En la siguiente tabla se encuentran los datos recolectados:

Tabla 9: Datos Determinación de Humedad - Fuente Autor.

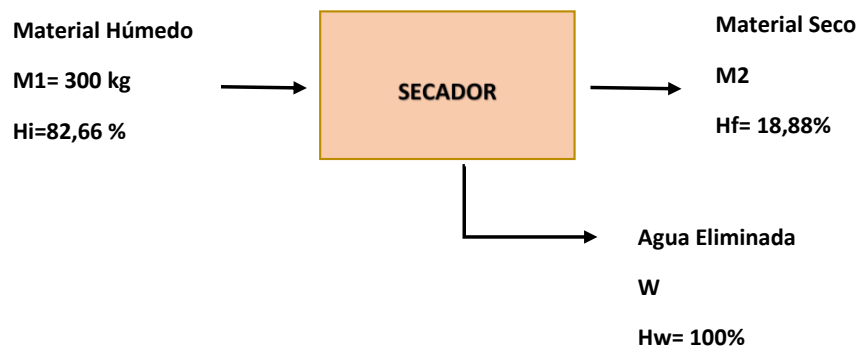
Muestra		Peso de Crisol o Vidrio de reloj (g)	Peso Inicial (g) / muestra sola	Peso Final (g) / crisol o vidrio reloj + muestra seca	Humedad %	Promedio de Humedad %
Fresco	A	34,9988	5,0001	38,8821	82,3343	82,66
	B	34,9541	5,0022	35,805	82,9894	
Seco Grueso	X	34,0484	5,0058	37,92	22,6577	22,17
	Y	34,5851	5,0008	38,5012	21,6905	
Seco Fino	C1	45,6725	5,0011	49,7135	19,1977	18,88
	C2	47,0018	5,0006	51,0733	18,5797	

7.4. Cálculos de Balances de Masa

Los balances de masa se basan en esta ley de conservación, y sirven para contabilizar los flujos y los cambios de masa en un sistema en particular, los cuales, proporcionan información muy valiosa para analizar los procesos de transformación que se encuentran en casi cualquier proceso industrial. A partir del mismo, con datos conocidos obtenidos en laboratorio tales como la humedad inicial y final podemos

determinar cuánto producto final se obtendrá y el rendimiento del proceso. La empresa Swing procesa naranjas para obtener jugo. Durante seis días a la semana de este proceso se obtiene un residuo, que es de 300 kg de cáscara de naranja. Con este dato, y en conjunto con los datos de humedad inicial y final expresadas en base seca, se procede a hacer los respectivos cálculos.

Figura 15: Esquema Balance de Masa - Fuente Autor.



Referencias

- ✓ M1: Masa de material húmedo que ingresa al desecador, representa el residuo de cáscaras de naranjas entrante al secadero.
- ✓ Hi: porcentaje de humedad inicial en base total del material húmedo, el cual se calculó con el promedio de las muestras de la tabla 6, muestra fresca A y B.
- ✓ M2: Masa de material seco, tras el proceso de desecado, representa el residuo de cáscaras de naranja que sale del secadero y es nuestro producto seco final incógnita.
- ✓ Hf: porcentaje de humedad final del residuo seco en base total, el cual se calculó con el promedio de las muestras de la tabla 6, seco grueso X e Y, también seco fino C1 y C2.
- ✓ W: masa de agua eliminada.

✓ Hw: porcentaje de humedad del agua eliminada, esta es el 100% ya que es solo agua.

✓ **Humedad en base húmeda (Xbh):** Es la relación entre la masa del líquido existente en el producto húmedo y la unidad de masa del producto húmedo.

$$(2) \quad H/100\% = Xbh$$

$$(3) \quad Xbh = \frac{MH}{MT}$$

✓ **Humedad en base seca (X):** Es la relación entre la masa de líquido existente en el producto húmedo y la unidad de masa del producto seco.

$$(4) \quad Xbs = \frac{MH}{MSS}$$

Para determinar la cantidad de Producto seco que se obtiene de secadero, se realizan Balances parciales de agua y globales del secadero. Para resolver el cálculo, se realizan conversiones de las humedades H1 y H2 a Xbhi y Xbhf y luego a XBS1 y XBS2.

$$(5) \quad Xbsi = \frac{0.8266}{1 - 0.8266} = 4,767$$

$$(6) \quad Xbsf = \frac{0.1888}{1 - 0.1888} = 0,2327$$

Composición del alimento según humedad:

Masa total de alimento (kg)= Masa agua (kg)+ masa de sólidos (kg)

$$MT = MH + MSS$$

Balance de Masa Global

$$M1 = M2 + W$$

$$300 \text{ kg} = M2 + W$$

Balance de Masa Parcial (agua):

$$MSS \times Xbsi = MSS \times Xbsf + W. 1$$

300 kg 100 %

X= 247,9 kg 82,66% (humedad %)

$$\mathbf{MT= MH + MSS}$$

$$\mathbf{MSS = 300\ kg - 247,9\ kg = 52,02\ kg\ como\ MSS}$$

Entonces, reemplazando en el balance de masa particular tenemos:

$$52,02\ kg \times 4,767 = 52,02\ kg \times 0,2327 + W$$

$$W = 235,87\ kg$$

Conforme al balance de masa global obtengo:

$$\mathbf{M1 = 300\ kg\ de\ cáscara\ de\ naranja\ húmeda\ por\ semana.}$$

$$\mathbf{M2 = 64,13\ kg\ de\ cáscara\ de\ naranja\ seca\ por\ semana.}$$

$$\mathbf{W = 235,87\ Kg\ de\ agua\ eliminada.}$$

7.5. Cálculo de Capacidad del Secadero y Rendimiento.

El rendimiento compara la cantidad producida con la cantidad teórica que podría haberse producido, independientemente de la calidad ello, y se calcula como:

$$(7) \quad \mathbf{Rendimiento} = \frac{\mathbf{Producción\ Real}}{\mathbf{Producción\ teórica}} \times 100$$

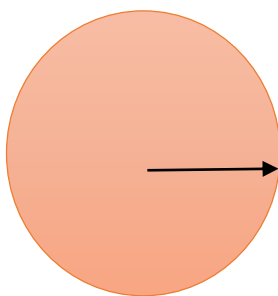
La capacidad de producción es una representación de la capacidad que tiene una unidad productiva (planta, equipo, sector) para producir su máximo nivel de bienes o servicios con una serie de recursos disponibles.

A partir de estos conceptos es importante conocer, evaluar y determinar la Capacidad de la tecnología utilizada y el Rendimiento del proceso de forma tal que sea lo más eficiente posible, es decir, utilizar los recursos de manera racional, un proceso eficiente es aquel que se logra usando la menor cantidad de recursos y a su vez conseguir un máximo de beneficios. En conclusión, determinando la capacidad que tiene el secadero planteado podemos estimar si es suficiente para secar la cantidad de biorresiduo producido por la empresa, para secar la mayor cantidad de biorresiduo y obtener un alto rendimiento.

El secadero está constituido por una serie de bandejas donde se colocarán los diferentes lotes de residuo cáscaras de naranjas a secar. Las bandejas representan la superficie de secado y en concordancia con las pruebas realizadas con el prototipo casero de secadero podemos encontrar la capacidad del secadero a partir del área de los círculos, es decir, cuánto producto a secar se puede colocar por bandeja y con ello cuanto producto seco se obtendrá.

El prototipo de secadero realizado para las diferentes pruebas, estaba constituido por dos bases redondas que eran soporte de una tela metálica, específicamente tela mosquitera, podemos visualizarlo a continuación:

Figura 16: Prototipo de secadero solar construido para las pruebas.



$$A = \pi \times r^2$$

Diámetro = 42 cm

Radio = 21 cm

Área = 1385,44 cm² de un solo círculo.

A partir de los cálculos de área de uno de los círculos que compone el prototipo, deducimos que los dos círculos representan un área de 2770,88 cm² cubierta con material a secar. En dichas pruebas se cubrían los círculos con material húmedo a secar

en un espesor uniforme y esto representaba 1 kg de biorresiduo agotado. Si calculamos el área de cada bandeja del secadero solar que la empresa diagramo:



$$A = \text{base} \times \text{altura}$$

$$\text{Base} = 60 \text{ cm}$$

$$\text{Altura} = 30 \text{ cm}$$

$$\text{Área} = 1800 \text{ cm}^2$$

Realizando una regla de tres simples:

Si en 2770,88 cm²..... 1 kg

1800 cm²..... X = 0.650 kg de residuo a secar por solo una bandeja.

El secadero que la empresa diseño está compuesto por 10 bandejas, con lo cual la cantidad de Residuo agotado que este podría secar sería 6,5 kg, representando este dato su capacidad, expresada en kilo de residuo a secar por cada batch de proceso. La empresa obtiene por semana 300 kg de residuo, por día son 50 kg (la empresa trabaja 6 días a la semana) y con las pruebas de secado realizadas se determinó que se requieren 2 días de secado. Si se seca cada dos días, se podrían secar tandas de 100 kg por vez.

Con estos datos podemos calcular el rendimiento del equipo, refiriendo el trabajo realizado por unidad de tiempo (potencia), tenemos:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción teórica}} \times 100$$

$$\text{Producción Real} = 6,5 \text{ kg} / 2 \text{ días} = 3,25 \text{ kg/días}$$

Producción Teórica = 100 kg / 2 días = 50 kg/días esta producción teórica se basa en secar la totalidad del biorresiduo obtenido durante la semana para que la emisión de desechos sea nula.

Rendimiento = 6,5%, nos indica que, del material al secar, el biorresiduo que produce la empresa, sólo un 6.5% se podría poner a secar en un secadero solar de esa dimensión.

En cuanto al material seco, es decir cuánta Harina de Cáscara de Naranja se obtendría, debemos calcular la cantidad de producto seco obtenido en estas condiciones, sabiendo teniendo como referencia el balance de masa calculado previamente el cual se desprende del análisis de la ilustración nº12 y cuyos resultados fueron, M1 = 300 kg de cáscara de naranja húmeda por semana y M2 = 64,13 kg de cáscara de naranja seca por semana. Procedemos a una regla de tres simples:

Si 300 kg de cáscara húmeda 64,13 kg de cáscara seca

6,5 kg de cáscara húmeda 1.39 kg de cáscara seca

Llevándolo a un mes de trabajo, se trabajan 6 días a la semana es decir 24 días laborales efectivos:

Si 1 día de trabajo 1.39 kg de material seco

24 días de trabajo 33,3 kg por aproximación 33 kg de material seco.

La conclusión que obtenemos de los cálculos realizados es que la capacidad y rendimiento del equipo de secadero es baja, con un rendimiento del 6.5%, obteniendo 1.39 kg cada 2 días, que traducido en un mes es 33 kg. Es una producción baja que se obtiene con el tamaño de bandeja estipulado por la empresa de 60 cm por 30 cm, el cual es de diseño propio ya que la misma empresa planea fabricarlo.

Se sugiere aumentar el tamaño de las bandejas para aumentar el rendimiento de tal manera que se logre el objetivo de ocupar el biorresiduo en su totalidad y que con ello se logre el objetivo de llegar a una emisión cero de residuos. Estas nuevas medidas no son iguales al prototipo realizado de forma artesanal para realizar las pruebas, ya que este tiene una forma circular de bandeja y el secadero que la empresa planea implementar es de bandeja rectangular.



Base = 1000 cm

Altura = 60 cm

Con un simple aumento de las bandejas de 1 m por 60 cm como vemos en la imagen podemos tener:

Área de rectángulo = 1000 cm (largo) x 60 cm (ancho) = 60000 cm²

Si en 2770,88 cm²..... 1 kg

60000 cm²..... X = 21,65 kg de residuo a secar por una bandeja

Los 21,65 kg son para cubrir el área de una bandeja, si el secadero se construye sólo con 5 bandejas, ya se alcanzaría 108,25 kg en total de material a secar cada 2 días, aumentando su capacidad. En cuanto al rendimiento:

Potencial útil= 108, 25 kg / 2 días = 54,125 kg/días

Potencial total = 100 kg / 2 días = 50 kg/día

Rendimiento = 108,25%

El material seco obtenido por lo tanto cubrirá el 100% del residuo que produce la empresa, llevando a una emisión cero de residuos. Cabe aclarar que, al secar cada 2 días, el día que no se seca, el biorresiduo permanecerá en cámara frigorífica, la cual la empresa ya posee, de forma tal que se conservan sus características y no sufre un deterioro significativo.

Con esto calculamos cuánto biorresiduo se obtendría:

Si 300 kg de cáscara húmeda 64,13 kg de cáscara seca

50 kg de cáscara húmeda 10,69 kg de cáscara seca

Llevándolo a un mes de trabajo, se trabajan 6 días a la semana es decir 24 días laborales efectivos:

Si 1 día de trabajo 10.69 kg de material seco

24 días de trabajo 256.56 kg por aproximación 256 kg de material seco

Obtenemos 256 kg de Harina de Cáscara de Naranja lo que significa secar todo lo generado, logrando una emisión cero de biorresiduos, con un volumen de producción que puede ofrecerse a mayor clientela.

Otra opción viable de trabajo sería tener 2 secaderos con 5 bandejas cada uno de 500cm por 60 cm. en total es la misma capacidad, pero con dos dispositivos. El

ritmo de trabajo sería el lunes se llenan un solo secadero, se vacía el miércoles y se vuelve a llenar, se repite el viernes por lo tanto en el otro secadero sería martes, jueves y sábado. De esta manera se evita utilizar la cámara frigorífica y que el proceso se vuelva continuo.

7.6. Cálculos de Control de Secado

Para este cálculo se hará un supuesto de peso de bandeja a fin de poder ejemplificar una variable importante en el proceso de secado y cuyo control es necesario. Suponiendo que cada bandeja pesa alrededor de 1 kg este será su peso de bandeja y se tomara que el tamaño de las bandejas es el de 1 m por 60 cm cuya capacidad de secado es la más adecuada para la situación estudiada.

Peso de bandeja = 1 kg (este peso no es real, es un valor que se da con el fin de obtener un resultado y poder ejemplificar).

Peso inicial de material húmedo a secar en una sola bandeja = 21,65 kg

Peso de bandeja + Peso inicial de material húmedo= 22,65 kg

Al dar inicio al proceso el material húmedo comenzará a perder peso hasta llegar a su peso final, conociendo la humedad inicial y final, podemos determinar para una sola bandeja que el peso final será:

Si 300 kg de cáscara húmeda 64,13 kg de cáscara seca

21,65 kg de cáscara húmeda 4,63 kg de cáscara seca

Peso de bandeja = 1 kg

Peso final de material seco en una sola bandeja = 4,63 kg

Peso de bandeja + Peso inicial de material húmedo= 5,63 kg

El operario pesará en el transcurso del proceso de secado cada bandeja en un tiempo estipulado en los días de secado efectivo. Si el secado transcurre como en las pruebas de secado realizadas, en el primer día, al final del mismo y ya en el segundo día, mínimo un control de dos veces de peso de bandejas. Una vez que el peso de bandeja más material seco llegue a 5,63 kg se dará por finalizado el proceso.

8- Conclusión

Con la presente tesis se logró evaluar la factibilidad comercial y aceptación del producto harina de cáscara de naranja, así como también sugerir alternativas para la elaboración del mismo y posibles tecnologías a utilizar. Además, se logró identificar las variables de control del proceso distinguiendo cuales son de importancia.

En cumplimiento del primer objetivo de estudio, se pudo realizar un breve estudio de mercado, a efectos de brindar una herramienta más de investigación. Se llevó a cabo una encuesta la cual arrojó resultados positivos de aceptabilidad y respalda la introducción al mercado del producto como remplazo parcial de la harina común y además utilizarlo en infusiones como mate y té, manifestando no sólo la posibilidad de que la empresa Swing sea vendedor directo al consumidor final, sino que también puede intervenir como proveedor a elaboradores y realizar alianzas estratégicas, ampliando su mercado.

Para lograr el segundo objetivo planteado fue necesario estudiar qué opciones existían en la actualidad para aprovechar el biorresiduo y qué tipo de proceso aplicar para transformarlo. Se evaluó el secado solar como opción para conservar el producto y sus variables, realizando pruebas con un prototipo armado, con lo que se obtuvieron muestras satisfactorias. Se analizaron varios lotes en los laboratorios de Físico – Química de la Facultad de Ciencias Químicas y Tecnológicas de la Universidad Católica de Cuyo (UCCuyo), obteniendo datos de humedad inicial promedio de 82,66% y final, tras el secado, de 18,88%. La humedad final al compararla con una ya existente y de uso generalizado como es la Harina 0000 cuya humedad final es del 15%, vemos que se acerca bastante a este porcentaje y es satisfactorio entendiendo que el punto inicial, la humedad inicial es muy elevada.

Además, se obtuvo el tamaño de partícula, el cual deriva de una molienda y tamizado, siendo estas de 1 y 2 mm para el grueso y un fino con un tamaño de partícula de entre 0.18 a 0.20 mm. Se llegó favorablemente al tamaño de partícula deseado coincidiendo con lo que se establece para granulometría de Harinas en el Código Alimentario Argentino (CAA) Capítulo XIX - Artículo 1408 - (Res 126, 29.1.80) con lo cual a partir de ello se define Fino como todo aquello que pasa por un tamiz de 420 micrones (0.42 mm) y quedar retenido por uno de 177 micrones (0.117 mm) con un

promedio de partícula de entre 0.18 a 0.20 mm. Se define grueso como todo aquello que deberá pasar totalmente por tamiz de 2000 micrones (2 mm) y quedar retenido por uno de 840 micrones (0.84 mm) con un promedio de partícula entre 1 y 2 mm.

Con respecto al diseño del equipo para el secado, se realizaron los balances de masa correspondientes según la cantidad de biorresiduo aprovechable que genera la empresa y datos de humedad, como también el cálculo de la capacidad y rendimiento del Secadero que la empresa pretende utilizar. Se pudo determinar un rendimiento bajo y capacidad escasa para tratar todo el residuo que se genera en el establecimiento. El cambio propuesto es una mínima modificación en el tamaño de las bandejas del diseño propio de secadero que la empresa realizó, aumentando su área y una disminución de 10 a 5 bandejas. Además, al no tener tantas bandejas apiladas, el flujo de aire mejora, derivando en un secado más uniforme, disminuyendo la probabilidad de que la última bandeja reciba un flujo aire saturado en humedad, secando menos el biorresiduo. El ritmo de trabajo, de esta manera es intermitente, recurriendo a la utilización de la cámara frigorífica que posee la empresa, para conservar el biorresiduo y que su deterioro sea mínimo. Una segunda opción es que la empresa invierta en dos secaderos de 5 bandejas cada uno y que estos se complementen para lograr un ritmo de trabajo continuo.

Finalmente, se llegará en ambos casos a secar la totalidad del residuo aprovechable de la empresa de jugos Swing, lo cual lograría una emisión de biorresiduos cero cerrando el bucle de una economía circular a la que se apunta, obteniendo el producto harina de cáscara de naranja, alimento sustentable obtenido de biorresiduos y con tecnología que utiliza energías renovables. Se concluye en resultados favorables y se justifica la campaña para la empresa.

Referencias Bibliográficas

- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica, ANMAT (2012), “**Guía de Buenas Prácticas de Manufactura Establecimientos Elaboradores de Alimentos Libres de Gluten**”. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/alimentos/guia_bpm_alg_formato_web.pdf
- **Apuntes de la Cátedra Formulación y Evaluación de Proyecto**, Universidad Católica de Cuyo – Facultad de Ciencias Químicas y Tecnológicas, carrera Licenciatura en Tecnología de los Alimentos.
- **Apuntes de la Cátedra Tecnología de Alimentos Deshidratados**, Universidad Católica de Cuyo – Facultad de Ciencias Químicas y Tecnológicas, carrera Licenciatura en Tecnología de los Alimentos.
- Casp A. y Abril J. **Proceso de Conservación de Alimentos**, Segunda Edición. Editorial A. Madrid Vicente, Ediciones Mundi-Prensa. Impreso en España, Imprime: Artes Gráficas Cuesta, S. A. Seseña, 13. 28024 Madrid (2.a edición 2003).
- **CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO**. Capítulo XII Bebidas Hídricas, Agua y Agua gasificada – Jugos Vegetales. Artículo 1040. Capítulo IX alimentos Farináceos – Cereales, Harinas y Derivados. Artículos 661 y 703.
- Espinosa-Garza G., Antonyan N. y Hernández I. diciembre 2018. “**Orange Peel Dehydration and Creation of New Edible Products**”. Tecnológico de Monterrey, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Eugenio Garza Sada 2501, Monterrey, N.L., Mexico.
- Estructplan. 31 agosto, 2012 – Artículo de revista. “**El Plan De Manejo De RSU En San Juan**”. <https://estructplan.com.ar/el-plan-de-manejo-de-rsu-en-san-juan/>.
- Federación Argentina del Citrus – Federcitrus, mayo 2019. **La Actividad Citrícola Argentina - The Argentine Citrus Industry**. <https://www.federcitrus.org/estadisticas>.
- Federación del Citrus de Entre Ríos (2004), “**Censo Citrícola de Entre Ríos 2004. Informe de resultados generales**”. Federación del Citrus de Entre Ríos. Universidad Tecnológica Nacional -Sede Concordia-. Universidad Nacional de Entre Ríos – Facultad de Ciencias Agropecuarias.

- INTI artículo por Ing. Agr. Gilberto Tozatti. Mayo 2020. **Seminario de agregado de valor en Cítricos para Industria, Grupo de Consultores en Cítricos.**
- INDEC (2016) Base de datos de comercio exterior argentino del Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Información del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria - SENASA (2016) **“Cítricos Argentinos de Excelencia. Informe Estadístico”**. <http://www.senasa.gov.ar>.
- MONSERRAT R., 2018. **Practica Profesional “SWING JUGOS”**, Universidad Nacional de San Juan, FACULTAD DE INGENIERÍA - Dpto. Ingeniería Química.
- M. A. Zaker, A. R. Sawate, B. M Patil y S. K. Sadawarte. Septiembre 2016. **“Studies on Effect of Orange Peel Powder Incorporation on Physical, Nutritional and Sensorial Quality of Cookies”**. Department of Food Engineering and Technology College of Food Technology. <http://www.ijert.org>.
- Marchese F., Sicilia, 24 agosto 2017. Artículo de revista BBC: **“Ropa de lujo, pero también harina: las muchas cosas que hacen en Sicilia con sus naranjas después de exprimirlas”**. <https://www.bbc.com/mundo/noticias>.
- Sanchez Fonzalida M., 2022. **Tesis: “Caracterización del producto seco obtenido a partir de Residuos del Jugo de Naranja”**. Universidad Católica de Cuyo – Facultad de Ciencias Químicas y Tecnológicas.
- Ulloa Espinosa C., mayo 2012. **Tesis de grado: “Estudio de las Opciones de Reutilización Energética o Material de Cáscaras de Naranja”**. UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO – Colegio de Ciencias e Ingeniería, El Politécnico.
- Vera L., Molina N. y Pagliaricci L. (2011) **“Análisis de la cadena citrícola en Argentina: naranja y mandarina”**. Estudios socioeconómicos de los sistemas agroalimentarios y agroindustriales nro. 8. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Área Estratégica de Economía y Sociología.
- Wikipedia, la enciclopedia libre. [https://es.wikipedia.org/wiki/Naranja_\(fruta\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Naranja_(fruta)).

Trabajos citados

- [1] M. Kornowski, «CATÁLOGO DE VARIEDADES DE NARANJAS,» *INTA - Ediciones, Ministerio de Agroindustria - Presidencia de la Nación Argentina.*
- [2] F. Marchese, «Ropa de lujo, pero también harina: las muchas cosas que hacen en Sicilia con sus naranjas después de exprimirlas,» *BBC*, 24 agosto 2007.
- [3] «Just Ingredients,» [En línea]. Available: <https://justingredients.co.uk/products/orange-peel-fine-cut>.
- [4] A. Porru, «notas naturales,» 22 junio 2020. [En línea]. Available: <https://www.notasnaturales.com/como-secar-cáscara-naranja/>.