

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN
DEL TOMATE (*Solanum Lycopersicum* (L.) Mill) PARA
APROVECHAR LOS EXCEDENTES DE LA PRODUCCIÓN EN
EL MUNICIPIO DEL SOCORRO SANTANDER.**

**DIANA ESPERANZA HERNÁNDEZ PINTO
NANCY MATEUS LEÓN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A
DISTANCIA
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2014**

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN
DEL TOMATE (*Solanum Lycopersicum* (L.) Mill) PARA
APROVECHAR LOS EXCEDENTES DE LA PRODUCCIÓN EN
EL MUNICIPIO DEL SOCORRO SANTANDER.**

**DIANA ESPERANZA HERNÁNDEZ PINTO
NANCY MATEUS LEÓN**

**Trabajo de grado para optar el título de Profesional en Producción
Agroindustrial**

**Directora:
DORIS EUGENIA SUÁREZ MONSALVE
Ingeniera De Alimentos**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A
DISTANCIA
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2014**

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el esfuerzo y constancia de las diferentes personas; profesores, familiares, amigos que con su conocimiento y experiencia nos apoyaron en la realización del proceso de investigación y formación profesional.

Doris Eugenia Suárez Monsalve, Directora del Proyecto, quien nos aportó las directrices y su experiencia como Ingeniera de Alimentos.

Pedro José Gómez Cárdenas, Presidente de la Junta de Acción Comunal de la Vereda El Rincón, quien nos acompañó en las actividades de campo para la recolección de información.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	14
1. DEFINICION DEL PROBLEMA.....	16
1.1. ANTECEDENTES	16
1.2 PROBLEMA.....	16
1.3 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.3.1 Delimitación espacial	17
1.3.2 Delimitación Conceptual	17
2. JUSTIFICACIÓN.....	20
3. OBJETIVOS.....	21
3.1 OBJETIVO GENERAL	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4. MARCO REFERENCIAL	22
4.1 MARCO CONTEXTUAL	22
4.2 MARCO TEORICO.....	22
4.2.1 Generalidades Del Tomate.....	22
4.3 MARCO ECONÓMICO:.....	28
4.3.1 Importancia socioeconómica del tomate en Colombia.....	28
4.3.2 Departamentos Potenciales.....	29
4.3.3 Mercado Internacional	30
4.4 MARCO GEOGRÁFICO.....	31
4.4.1 Situación geográfica de Socorro.....	31
4.4.2 Economía del Municipio	32
4.5 MARCO CONCEPTUAL.....	33
4.5.1 Descripción del Tomate Deshidratado y Confitado	35
4.5.2 Métodos de deshidratación de frutas y hortalizas.....	37
4.6 MARCO LEGAL	39
4.6.1 Codex Alimentarius.....	39
4.6.2 Normatividad Nacional	39
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	42
5.1 FICHA TÉCNICA	42

5.2 PRESUPUESTO.....	43
5.3 PROCESO DE DESHIDRATACIÓN	44
5.4 APLICACIÓN DE ENTREVISTAS	51
5.5 APLICACIÓN DE ENCUESTA	51
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
6.1 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENTREVISTA	52
6.2 RESULTADO ENCUESTA.....	53
6.3 PRUEBAS REALIZADAS PARA LA DESHIDRATACIÓN DE TOMATE	56
6.4 PRUEBAS PARA LA DESHIDRATACIÓN	58
6.5 RESULTADO PRUEBAS DE LABORATORIO.....	63
6.5.1 Anàlisi Microbiològic	63
6.5.2 Anàlisi Físicoquímic	63
7. CONCLUSIONES	64
8. RECOMENDACIONES.....	65
BIBLIOGRAFIA.....	66
ANEXOS	69

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla N°1 Composición Nutricional.....	24
Tabla N°2 Características del tomate chonto	27
Tabla N°3 Normatividad vigente en Colombia.....	39
Tabla N°4 Ficha técnica	42
Tabla N°5 Presupuesto	43
Tabla N 6 Resultado	56
Tabla N° 7 Resultado Prueba 1 por ósmosis.....	59
Tabla N° 8 Relación tiempo -peso.....	60
Tabla N° 9 Comparación de ciclos	61
Tabla N° 10 Relación tiempo-peso en deshidratación con miel de abejas.....	62
Tabla N° 11 Resultado fisicoquímico	63

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura N°1 Variedades.....	25
Figura N°2 Área hortícola del país	29
Figura N° 3 Participación porcentual de principales cultivos en Santander.....	30
Figura N°4 Mapa de Santander, Ubicación geográfica, Municipio del Socorro ...	32
Figura N°5 Mapa De Las Veredas.....	33
Figura N°6 Diagrama de flujo del proceso de deshidratació.....	44
Figura N°7 Recepción.....	44
Figura N° 8 Selección.....	45
Figura N° 9 Lavado	45
Figura N° 10 Desinfección	46
Figura N°11 Pesado	46
Figura N°12 Pelado.....	47
Figura N°13 Cortado.....	47
Figura N°14 Retiro de semilla	47
Figura N°15 Pesaje.....	48
Figura N°16 Cálculo de la miel.....	48
Figura N°17 Deshidratado osmótico	48
Figura N°18 Ecurrido	49
Figura N°19 Pesado	49
Figura N°20 Deshidratado por calor.....	49
Figura N°21 Enfriado	50
Figura N°22 Envasado	50
Figura 23: Rotulado	51
Figura N°24 Porcentaje de Veredas Productoras de Tomate en el Municipio del Socorro.	52
Figura N° 25Variedades de Tomate cultivadas en el Municipio del Socorro.....	52
Figura N° 26 Opinión sobre el producto	53
Figura N° 27 Sabor del producto	54
Figura N° 28 Textura del producto	54
Figura N° 29 Color del producto	55

Figura N° 30 Consumo	55
Figura N°31 Relación tiempo peso.....	59
Figura N° 32 Relación tiempo- peso	60

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A Encuesta para consumidores de tomate confitado	69
ANEXO B Análisis microbiológico	70
ANEXO C Análisis Físicoquímico	71

RESUMEN

TÍTULO: ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DEL TOMATE (*Solanum Lycopersicum* (L.) Mill) PARA APROVECHAR LOS EXCEDENTES DE LA PRODUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DEL SOCORRO SANTANDER.*

AUTORAS: Diana Esperanza Hernández Pinto, Nancy Mateus León**

PALABRAS CLAVES: Osmodeshidratación, deshidratación, Tomate, Excedente, Proceso.

Descripción

Como estudiantes y habitantes del Municipio del Socorro se identificó una problemática que motivó el proceso de investigación donde se precisó que la variedad de tomate que más se cultiva en el Municipio del Socorro es la variedad Chonto con un 34% del total de cultivos establecidos en el Municipio y el porcentaje de excedentes del cultivo es aproximadamente del 37%.

Se identificó como una necesidad de los cultivadores que los excedentes de tomate generaban pérdidas económicas que afectaban la economía familiar dejando un alto impacto social, ambiental y económico.

Durante el proceso de investigación se aplicó la metodología exploratoria con el fin de observar, analizar, describir y aplicar los diferentes resultados que servirán para profundizar en nuevas investigaciones y brindar a los productores información que pueda convertirse en una alternativa real, sostenible y asequible para el aprovechamiento de los excedentes de la producción de tomate.

Se identificaron diferentes métodos y procesos de deshidratación del tomate, a través de la réplica de pruebas, se procedió a realizar el proceso de deshidratación combinando dos métodos; la osmodeshidratación y el secado por calor utilizando el horno, con el fin de controlar las variables y utilizar un medio asequible al productor

Se determinaron las variables a tener en cuenta en la estandarización del tomate como tiempo, temperatura, grado de humedad, tamaño, variedad de tomate, método de deshidratación.

Se estandarizó el proceso de deshidratación y a través de las pruebas fisicoquímicas y microbiológicas se observó como resultado que las variables analizadas se encuentran dentro de los requisitos establecidos para frutas deshidratadas, según INVIMA.

El producto final, tomate confitado, contiene un valor nutricional importante para el consumo humano y puede utilizarse en salsas, cupcakes, pizza y como aderezo.

* Trabajo de grado

** Instituto de Proyección Regional y Proyección a Distancia, Producción Agroindustrial.
Directora Doris Eugenia Suarez Monsalve

ABSTRAKT

TÍTULO: ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE DESHIDRATACIÓN DEL TOMATE (SOLANUM LYCOPERSICUM (L.) MILL) PARA APROVECHAR LOS EXCEDENTES DE LA PRODUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DEL SOCORRO SANTANDER.

Autoras: Diana Esperanza Hernández Pinto, Nancy Mateus León **

PALABRAS CLAVES: Osmodeshidratación, Deshidratación, Tomate, excedente, Proceso.

Descripción

As students and residents of the Municipality of Socorro a problem that motivated the research process where it was stated that the tomato variety most widely grown in the Municipality of Socorro is the Chonto variety with 34 % of all crops grown in the identified municipality and the percentage of surplus crop is approximately 37%.

Was identified as a need for growers tomato surplus generated economic losses affecting the family economy leaving a high social , environmental and economic impact.

During the exploratory research methodology was applied in order to observe, analyze , describe and apply the different results that serve to deepen further research and provide information to producers that can become a real, sustainable and affordable alternative for utilization of surplus tomato production .

Different methods and processes of dehydrating tomato were identified by replica tests have proceeded to carry out the dehydration process by combining two methods , the osmotic dehydration and heat drying using an oven, in order to control the variables and use an affordable means to producer

Variables were determined to consider the standardization of tomato as time, temperature , moisture content , size, variety of tomato, dehydration method .

The dehydration process and through the physicochemical and microbiological testing was standardized observed results in the variables analyzed are within the requirements for dried fruits , as INVIMA .

The final product, tomato confit , contains important nutritional value for human consumption and can be used in sauces, cupcakes , and pizza as a topping

^{*} Trabajo de grado

^{**} Instituto de Proyección Regional y Proyección a Distancia, Producción Agroindustrial.
Directora Doris Eugenia Suárez Monsalve

INTRODUCCIÓN

El tomate se ha constituido en un producto alimenticio de consumo mundial, incidiendo en la economía nacional e internacional.

Su procesamiento ha sido el objetivo de muchos productores brindando un alimento de importante valor nutricional y permitiendo la aplicación de procesos industriales orientados a su comercialización.

Es necesario destacar que sobre este producto se han realizado diferentes investigaciones que aportan valiosa información a la agroindustria en el mundo.

El tomate en el Departamento de Santander es un cultivo promisorio que se ve afectado por muchas variables como el clima, período de cosecha, mano de obra, fertilizantes, fungicidas, plaguicidas, mercado interno, intermediarios, etc.; todos estos factores afectan de manera directa al productor y a las familias que dependen de estos cultivos, entre los cuales se ve con asombro y preocupación que la comercialización de este producto ha originado una de las principales afectaciones cual es la pérdida económica de quienes apuestan por una producción agropecuaria limpia, tecnificada e intensiva. A pesar de los grandes avances tecnológicos en la implementación del cultivo, es en la comercialización donde se evidencian grandes falencias y dificultades.

A través del proceso de investigación se pretende la estandarización del proceso de deshidratación del tomate para aprovechar los excedentes de la producción en el Municipio del Socorro Santander, investigar cuáles son los diferentes procesos y métodos para deshidratación de tomate, definir cuál es el método a utilizar para deshidratar los excedentes de tomate, identificar las variables a tener en cuenta en el proceso de deshidratación de tomate (Temperatura, tiempo, humedad y tamaño de la tajada del tomate), estandarizar el producto.

Es necesario resaltar que a pesar de la estricta planificación, durante el proceso de investigación y desarrollo del proyecto, se presentaron limitaciones que deben ser tenidas en cuenta, como la falta de información actualizada del Municipio en las diferentes instituciones, la

extensión de las Veredas, la reserva de los productores para narrar sus experiencias, la inexistencia de experiencias empresariales, industriales o académicas en el Municipio sobre el procesamiento del tomate.

1. DEFINICION DEL PROBLEMA

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:

En el proceso de análisis e investigación dentro del Municipio del Socorro, del Departamento de Santander y que se consolidó en el anteproyecto se evidenció una dificultad sentida en los productores de tomate que ha conllevado a innumerables pérdidas económicas al sector. Igualmente, El cultivo del tomate es transitorio, desde el semillero hasta el período de cosecha su duración varía: se trasplanta de los 20 a los 30 días de estar en semillero. Los días de trasplante a cosecha dependen de la variedad y el clima, pero aproximadamente son 60 días y la cosecha dura de 12 a 15 semanas, recolectando de dos a tres veces por semana.¹

Durante el período de cosecha, que en la mayoría de los cultivos no es superior a tres meses, el productor se ve expuesto a innumerables factores que ocasionan daños en el producto por afectación del clima, de plagas y del valor del producto en el mercado, generando pérdidas al productor.

Igualmente, el tomate es un producto perecedero y su cultivo demanda grandes inversiones en agroquímicos por sus elevados costos en el mercado.

Así mismo es un producto con una fluctuación de precios que dificulta la venta al momento de comercializarlo, generando inestabilidad del precio y detrimento económico al productor que se ve expuesto hasta la pérdida de sus propiedades, ya que la producción no le asegura recuperar ni lo invertido en los costos del cultivo, ocasionando esto un gran impacto socioeconómico, para las familias que subsisten de la producción del tomate.

1.2 PROBLEMA

Debido a las diferentes dificultades, anteriormente expuestas, muchos productores prefieren dejar perder el cultivo, acentuándose así otra

¹http://www.cci.org.co/cci/cci_x/datos/PHN/7%20PHN_cap_7_o17_tomate.pdf

problemática y es el efecto ambiental y sanitario del abandono de cultivos en producción hasta llegar a su descomposición.

Por lo anterior, se plantea el siguiente problema: ¿Qué se puede hacer con el excedente de la producción de tomate del Municipio del Socorro para evitar pérdidas económicas y contaminación ambiental?

1.3 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Delimitación espacial

Esta investigación se aplica en el Municipio del Socorro, Provincia Comunera, Departamento de Santander, con los productores de tomate de once (11) Veredas de este Municipio durante el segundo periodo de 2013.

1.3.2 Delimitación Conceptual

Esta investigación abarca la problemática que tienen los productores de las once Veredas del Municipio del Socorro con los excedentes de la producción de tomate y se genera la investigación para la estandarización de un nuevo producto “TOMATE CONFITADO”.

Según Marisa Castelló Gómez en su tesis “Efecto de las condiciones de operación en los cambios fisicoquímicos y fisiológicos de frutas mínimamente procesadas por deshidratación osmótica”- pág. 54 afirma “La deshidratación de frutas y vegetales se realiza para obtener productos estables que conserven sus atributos sensoriales y nutricionales. La forma de deshidratar los alimentos puede ser mediante un secado por aire caliente, osmóticamente, liofilizando o realizando tratamientos combinando las operaciones anteriores”.²

Desde la antigüedad uno de los métodos utilizados para la conservación de alimentos es el secado, a través del uso de la radiación solar con el fin de disminuir el contenido de agua en los productos como carnes y granos.

²<http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/1830/tesisUPV2717.pdf>

“La deshidratación combina los efectos benéficos de la estabilidad microbiológica y fisicoquímica, con la reducción de peso y de los costos del transporte y presenta otras ventajas relacionadas con la manipulación y el almacenamiento. Sus posibilidades de aplicación son muy amplias, sirviendo para pescados y carnes, frutas y verduras, y una buena parte para la totalidad de los productos alimenticios preparados. La deshidratación no es más que la eliminación de la mayor parte del agua de los alimentos, aplicando calor”.³

De acuerdo a un estudio realizado por la Universidad Nacional se afirma que “La aplicación del fenómeno de ósmosis en la deshidratación de frutas se puede lograr debido a que un buen número de frutas, como es el caso de la fresa, papaya, mango o melón entre otras, cuentan con los elementos necesarios para inducir la osmosis. Estos elementos corresponden a la pulpa, que en estas frutas consiste en una estructura celular más o menos rígida que actúa como membrana semipermeable. Detrás de estas membranas celulares se encuentran los jugos, que son soluciones diluidas, donde se hallan disueltos sólidos que oscilan entre el 5 a 18% de concentración. Si esta fruta entera o en trozos se sumerge en una solución o jarabe de azúcar de 70%, se tendría un sistema donde se presentaría el fenómeno de ósmosis”.⁴

El mismo estudio afirma que “La velocidad de pérdida de peso de una determinada fruta sucede inicialmente de manera más acelerada con un progresivo retardo a medida que avanza el tiempo de contacto con el jarabe. Las investigaciones adelantadas han determinado que existen varios factores que influyen en la velocidad de deshidratación. Estos factores están estrechamente relacionados con las características propias de la fruta y del jarabe, y de las condiciones en que se pongan en contacto estos componentes de la mezcla. Los factores que dependen de la fruta son: la permeabilidad y características estructurales de las paredes o membranas celulares: la cantidad de superficie que se ponga en contacto con el jarabe y la composición de los jugos interiores de la pulpa”.⁵

“En cuanto a los factores que influyen en la velocidad de deshidratación de frutas, debido a las características del jarabe se hallan la composición y la concentración. Dependiendo de la naturaleza química de los compuestos empleados para preparar el jarabe, es decir su composición,

³INIA Divulga 10 enero - diciembre 2007 / 12-
http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/inia_divulga/numero%2010/10canizares_a.pdf

⁴<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obfrudes/p3.htm>

^{5,6}<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obfrudes/p5.htm>

estos van a ejercer una diferente presión osmótica. Algunos Autores expresan esta fuerza osmótica en términos de osmosidad, término que expresa el número de moles de cloruro de sodio por litro necesarias para obtener una solución con la misma presión osmótica de la solución en estudio”.⁶

El principio del confitado es: “se filtra el azúcar dentro de la fruta a través de las membranas celulares, es un fenómeno de difusión entre dos soluciones de diferente concentración. El método consiste en reemplazar el líquido celular de la fruta por un jarabe de glucosa. Antes de ser confitadas se blanquean (se cocinan) o se congelan para causar la interrupción de las paredes celulares y permitir la difusión.”⁷

⁷ <http://propiedadesfrutas.com/>

2. JUSTIFICACIÓN

El tomate es un producto totalmente perecedero, con elevados costos de producción y transporte. La inestabilidad de precios en el mercado, obliga a los productores, cuando aumenta la oferta del producto, a venderlo a precios por debajo de sus costos de producción.

En los diferentes procesos agroindustriales aplicados a este producto se ve como una opción importante al alcance del productor socorrano el uso de técnicas de deshidratación que permitan aprovechar los excedentes del cultivo y así dar solución a una grave problemática en el sector que ha venido afectando la economía de las familias del Municipio, al igual que se afecta el medio ambiente con la exposición de material vegetal a la intemperie sin ninguna clase de manejo sanitario.

A pesar de que existen diversas investigaciones sobre deshidratación del tomate se ve la necesidad de investigar de manera más profunda el tema debido a las condiciones climáticas del Municipio, a las variedades que se cultivan en las diferentes Veredas y a la necesidad de estandarizar un proceso que sea asequible al productor.

Se realiza el estudio de la estandarización del proceso de deshidratación del tomate, para aumentar su vida útil, utilizando un método al alcance del productor, y que genere una alternativa de mercado para el cultivador y se reduce el impacto ambiental generado por los excedentes, así como su incidencia económica en la vida de las familias que dependen de la producción y comercialización de este cultivo.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Estandarizar el proceso de deshidratación del tomate para aprovechar los excedentes de la producción en el Municipio del Socorro Santander.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la producción de los excedentes de tomate en el Municipio del Socorro.
- Investigar cuáles son los diferentes procesos y métodos para deshidratación y definir cuál es el método a utilizar para deshidratar los excedentes de tomate.
- Identificar y definir las variables a tener en cuenta en el proceso de deshidratación de tomate para estandarizar el producto.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO CONTEXTUAL

La estandarización del proceso de deshidratación del tomate por medio osmótico y de calor, se lleva a cabo en el Municipio del Socorro, Santander durante el segundo semestre del año 2013 en las 21 Veredas del Municipio aplicada a la Variedad Chonto.

A la fecha, en el Municipio no existe ninguna experiencia empresarial o industrial en la deshidratación del tomate.

Se observa en el país y a nivel mundial el aumento en el consumo de frutas y hortalizas con el fin de mejorar las condiciones de vida de las personas en general quienes demandan productos procesados que garanticen el valor nutricional, sabor y conservación similares a los frescos.

En la actualidad existen experiencias muy importantes a nivel de investigación, empresariales e industriales que aplican la deshidratación osmótica en la industria alimenticia y que a través del tiempo ha venido avanzando, permitiéndonos hoy tener referentes para su aplicación en el Municipio del Socorro.

4.2 MARCO TEORICO

4.2.1 Generalidades Del Tomate (*Lycopersicon esculentum*)

4.2.1.1 Taxonomía y morfología

-Familia: Solanácea.

-Especie: *Lycopersicon esculentum* Mill.

-Planta: perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas).

-Sistema radicular: raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. Seccionando

transversalmente la raíz principal y de fuera hacia dentro encontramos: epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes, córtex y cilindro central, donde se sitúa el xilema (conjunto de vasos especializados en el transporte de los nutrientes).

-Tallo principal: eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación simpoidal) e inflorescencias. Su estructura, de fuera hacia dentro, consta de: epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, corteza o córtex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales.

-Hoja: compuesta e imparipinnada, con foliolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas. Dentro del parénquima, la zona superior o zona en empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal.

-Flor: es perfecta, regular e hipógina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y dispuesto de forma helicoidal a intervalos de 135° , de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo, y de un ovario bi o plurilocular. Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racimoso (dicasio), generalmente en número de 3 a 10 en variedades comerciales de tomate calibre M y G; es frecuente que el eje principal de la inflorescencia se ramifique por debajo de la primera flor formada dando lugar a una inflorescencia compuesta, de forma que se han descrito algunas con más de 300 flores. La primera flor se forma en la yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. La flor se une al eje floral por medio de un pedicelo articulado que contiene la zona de abscisión, que se distingue por un engrosamiento con un pequeño surco

originado por una reducción del espesor del córtex. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas en las axilas.

-**Fruto:** baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gamos. Está constituido por el pericarpo, el tejido placentario y las semillas. El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo, o bien puede separarse por la zona peduncular de unión al fruto.”⁸

4.2.1.2 Origen y Localización. “El origen del género *Lycopersicon* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia al norte de Chile, pero parece que fue en México donde se domesticó, quizá porque crecería como mala hierba entre los huertos. Durante el siglo XVI se consumían en México tomates de distintas formas y tamaños e incluso rojos y amarillos, pero por entonces ya habían sido traídos a España y servían como alimento en España e Italia. En otros países europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del siglo XIX. Los españoles y portugueses difundieron el tomate a Oriente Medio y África, y de allí a otros países asiáticos, y de Europa también se difundió a Estados Unidos y Canadá.”⁹

4.2.1.3 Composición nutricional. 100 gamos de la parte comestible contienen:

Tabla N°1 Composición Nutricional

COMPUESTO	CANTIDAD
Calorías	21
Agua	94.3 g
Carbohidratos	3.3 g
Gasas	0.1 g
Proteínas	0.9 g
Fibra	0.8 g

⁸<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>

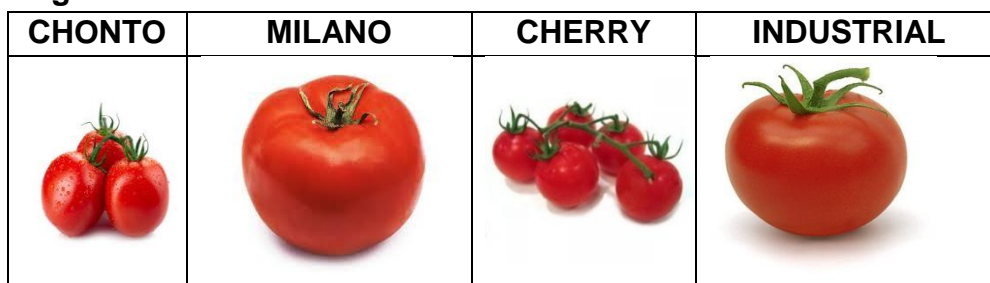
⁹<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>

COMPUESTO	CANTIDAD
Cenizas	0.6 g
Sodio	9 mg
Calcio	7 mg
Fósforo	19 mg
Hierro	0.7 mg
Vitamina A	1100 U.I.
Tiamina	0.05 mg
Riboflavina	0.02 mg
Niacina	0.6 mg
Ácido ascórbico	20 mg

Fuente: http://www.nal.usda.gov/fnick/cgi-bin/list_nut.pl

4.2.1.4 Variedades. “Las variedades de tomate se diferencian de acuerdo a su uso: para consumo en fresco e industria. Generalmente se tienen cuatro tipos: milano, chonto, cherry e industrial.

Figura N°1 Variedades



Fuente:

<http://www.bing.com/images/search?q=tomate+chonto&id=5ED7C43C74D688B892A57AB32A58FA5AF3F175A5&FORM=IQFRBA>

<http://www.bing.com/images/search?q=tomate+industrial&qs=n&form=QBIR&pq=tomate+industrial&sc=3-16&sp=-1&sk=#view=detail&id=DDC43EE27E3156DEF06D4A07F4BBD84D5A88A7D1&selectedIndex=52>

<http://www.bing.com/images/search?q=tomate+cherry&qs=n&form=QBIR&pq=tomate+cherry&sc=8-12&sp=-1&sk=#view=detail&id=D72E0167ACFFB7A69B62F596BD16A325A0BC7B0F&selectedIndex=22>

Los tomates tipo milano se utilizan en ensaladas, en forma de rodajas y se consumen maduros o verdes; son de forma achatada o semiachatada, con un peso promedio entre 200 y 400 gamos.

Los tomates tipo chonto son de forma redonda a ovalada; se consumen en fresco y son utilizados en la preparación de guisos o pastas; estos frutos tienen un peso promedio de 70 a 220 gamos.

En el tipo cherry sus frutos son de tamaño muy pequeño, entre 1 a 3cm de diámetro; se agrupan en ramilletes de 15 o más frutos y existen variedades de colores muy variables, como amarillos, rojos o naranjas.

El tomate tipo industrial se caracteriza por tener gran cantidad de sólidos solubles, que lo hacen atractivo para su procesamiento; principalmente en la producción de salsas y pastas; se encuentran diferentes formas desde redondos hasta piriformes y son de un color rojo intenso.

En el país la tendencia es utilizar híbridos de tomate con mayor larga vida en pos cosecha, principalmente en las variedades tipo milano. Las casas comerciales de semillas ofrecen actualmente gran diversidad de materiales de tomate tipo chonto y milano con resistencia a determinados problemas fitosanitarios, como al virus del mosaico del tabaco, *Fusarium oxysporumlycopersici* (razas 1 y 2), *Verticilliumdahliae*, *Alternaria solani*, *Fulvia fulva* (cinco razas), *Pyrenochaetalycopersici*, *Stemphyliumsolani*, *Phytophthorainfestans*, *Pseudomonassolanacearum*, *Meloidogynesp*, etc. Sin embargo, estos materiales para ser sembrados deben ser primero evaluados por los agricultores, para así confirmar sus características de resistencia; además, que presenten un alto grado de adaptación y rendimientos de acuerdo a las zonas de producción.”¹⁰

¹⁰Boletín técnico 21, El Cultivo del Tomate bajo invernadero,
<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/webbac/Documentos/Tomatebajoinvernadero.pdf>

Tabla N°2 Características del tomate chonto

T:	Chonto Indeterminado
DP:	Plantas muy vigorosas, con alta tolerancia al virus de la cuchara, de porte alto, entrenudos cortos, muy eficientes en la toma de
DF:	Nutrientes y con excelente sistema radicular.
AD:	Excelente cuaje de frutos, que conservan su tamaño en racimos superiores, frutos tipo chonto, de excelente calibre, Peso y maduración. Peso: 180 - 200 g.
CC:	1.000 - 2.600 m.s.n.m.
AT:	Amplia adaptabilidad a clima y suelos, es el chonto más productivo y más resistente del mercado.
SS:	TYLCV (Virus de la cuchara del tomate) Verticillium alboatrum Fusarium oxysporum f.sp. Lycopersici (0,1) Meloidogyne incognita (Nemátodos)
	Siembra bajo invernadero, semi-techo y campo abierto.
<p>T: tipo, DP: Descripción de la planta; P:Plantulación; AD: Adaptabilidad; CC: Características comerciales; AT: Alta Tolerancia; IT: Tolerancia Intermedia; DC: Días a cosecha; SS: Sistema de siembra.</p>	

Fuente: <http://semillas.com.co/wp-content/uploads/2013/07/Tomate-Chonto-Indeterminado-Hibrido-GEM-604-F-I.pdf>

4.2.1.5 Usos

- **Fruto fresco:** se consume como fruto crudo entero o combinado en ensaladas. Se utiliza para la preparación de jugos, guisos, aderezos para carnes, pescados, pizzas y otros.
- **Fruto procesado:** se utiliza en la preparación de jugos, tomate concentrado en pastas o purés, tomate pelado en conserva, tomate deshidratado, semideshidratado y salsa de tomate entre otros.
- **Medicinal:** ayuda a neutralizar la excesiva acidez estomacal. Es beneficiosa para aumentar el metabolismo celular. Provee elementos nutritivos desintoxicantes que favorecen la revitalización de las arterias.

El tomate, tiene propiedades antioxidantes, por esto es muy útil para prevenir la aparición de enfermedades degenerativas, como el cáncer y las cataratas. Las hojas del tomate tienen propiedades cicatrizantes.

4.3 MARCO ECONÓMICO:

4.3.1 Importancia socioeconómica del tomate en Colombia

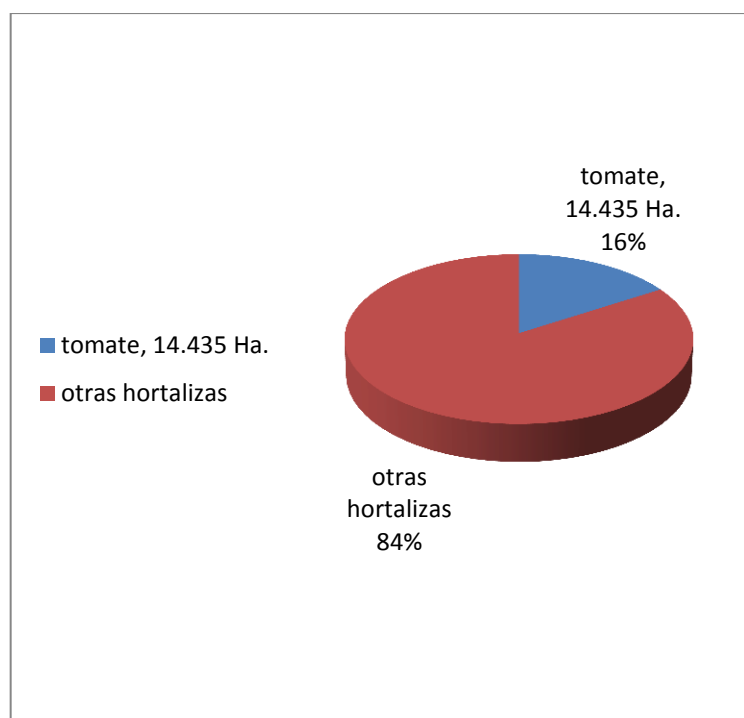
El tomate en Colombia está disperso por todo el país, pues se cultiva en 19 departamentos; sin embargo, más del 80% de la producción está concentrada en los departamentos de Cundinamarca, Norte de Santander, Huila, Valle, Santander, Tolima, Antioquia, Boyacá, Cesar, Nariño, Atlántico y Guajira.

Para el año 2005 se sembraron 14.435 hectáreas, lo cual representó el 15,98% del área hortícola del país, con un volumen de producción de 363.928 toneladas. Este sistema de producción es altamente generador de empleo.

Se calcula que una hectárea requiere alrededor de 160 jornales por ciclo de producción, lo cual representa alrededor de 2.309.440 jornales utilizados en el país anualmente en este cultivo.

El rendimiento promedio por hectárea a nivel nacional es de 25 ton/ha y corresponde al rendimiento obtenido en condiciones de producción a campo abierto; bajo estas condiciones se ha desarrollado en zonas con alturas entre los 0 y 2.100 m.s.n.m. (JARAMILLO, y otros, 2007).

Figura N°2 Área hortícola del país



Fuente: el Autor

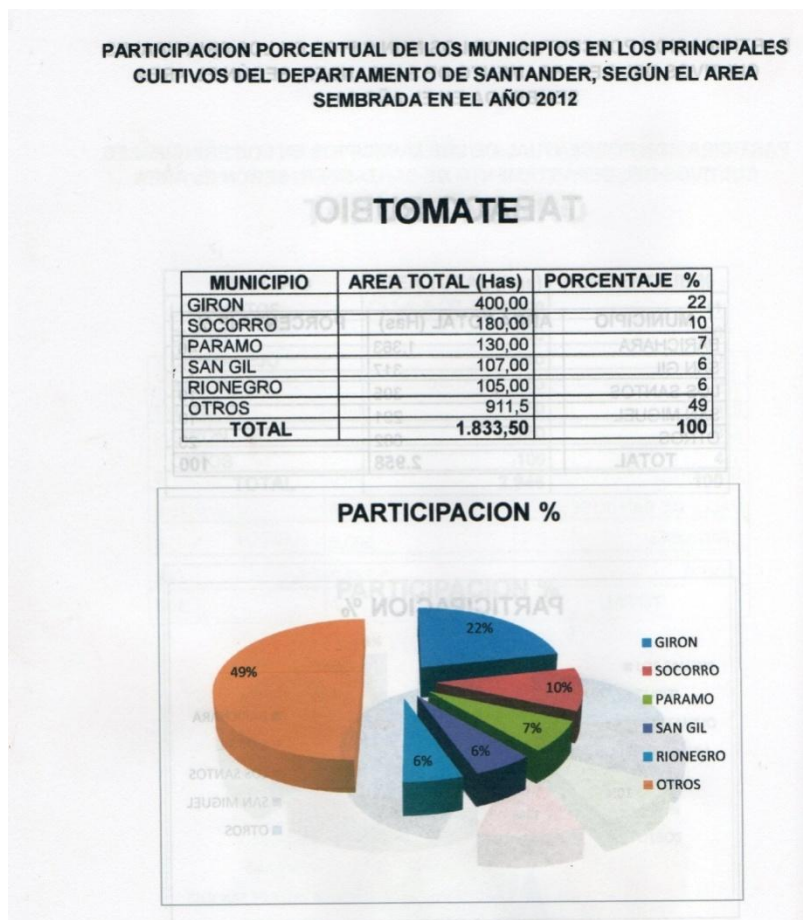
4.3.2 Departamentos Potenciales

Antioquia, Cesar, Cundinamarca, Santander, Norte de Santander, Valle del Cauca.¹¹

Santander se encuentra ente los principales productores de tomate, en el Municipio del Socorro para el año 2012 primer semestre la producción fue de 1.300 toneladas y para el segundo periodo fue de 800 Toneladas, para un total en el año de 2.100 toneladas, según la estadística tomada de la Cartilla Agropecuaria de 2012.

¹¹<http://www.cci.org.co>

Figura N° 3 Participación porcentual de principales cultivos en Santander



Fuente: Cartilla evaluaciones agropecuarias municipales Santander. (GRIZA LARROTA, 2012)

4.3.3 Mercado Internacional

“En la actualidad el comercio internacional del tomate está localizado en dos áreas concretas con alto poder adquisitivo: La Unión Europea y Estados Unidos. Los países que suministran a la Unión Europea son: España, Holanda (comercio intracomunitario) y Marruecos. En el caso de EEUU el tomate consumido proviene (al margen de la producción local) de Méjico y Canadá. El análisis que se pretende realizar en este artículo abarca, por un lado la situación de estos dos focos importadores y por otro lado las posibilidades del comercio intercontinental de tomate. En la actualidad España y sobre todo Holanda está logando introducir tomate invernado en los mercado canadienses y estadounidenses, sin embargo se parte de la premisa de no descartar en un futuro la introducción de tomate americano en la U.E. Presumiendo el aumento de los intercambios transoceánicos, es relevante preguntarse por los factores

que serán determinantes para poder competir en estas circunstancias.

Si se analizan los datos que suministra FAO (FAOSTAT (año 2001): datos sobre balance alimentario), a nivel mundial, Canadá y EEUU destacan como receptores de tomate. La Unión Europea que aparece como un área fuertemente importadora y exportadora, sin embargo, debemos tener en cuenta que la mayor parte de su comercio es intracomunitario favorecido por la existencia de una política aduanera común. Como países con un potencial exportador (por cercanía a países importadores y por su importante producción, así como, por su incipiente sector exportador) destacan Méjico, Turquía, Marruecos e incluso Chile.¹²

Países exportadores

En los últimos cinco años los principales países productores de tomate fresco son: China, España, México, Marruecos, Jordania, Bélgica-Luxemburgo, Estados Unidos, República Árabe, Siria, Italia, Turquía, Francia, Canadá y Brasil.

Países importadores

Los principales países importadores: Estados Unidos, Alemania, Francia, Reino Unido, Canadá, Arabia Saudita, Países Bajos, Federación de Rusia, Emiratos Árabes Unidos, Suecia, Argentina.(2006)

5.4 MARCO GEOGRÁFICO

El proyecto se desarrolla en el Municipio del Socorro capital de la Provincia Comunera, departamento de Santander, dista a 121 km de Bucaramanga capital del Departamento, a 264 km de Bogotá capital de la República.

4.4.1 Situación geográfica de Socorro

- Extensión total: 122,1 km²
- Extensión área urbana: 219,5 ha
- Extensión área rural: 11 990,5 ha
- Altitud (metros sobre el nivel del mar): 1230 msnm
- No. Habitantes Cabecera: 24158
- No. Habitantes Zona Rural: 5682
- Total: 29840¹³

¹²http://www.infoagro.com/hortalizas/mercado_tomate.htm

¹³http://www.socorro-santander.gov.co/informacion_general.shtml#geografia

Figura N°4 Mapa de Santander, Ubicación geográfica del Municipio del Socorro

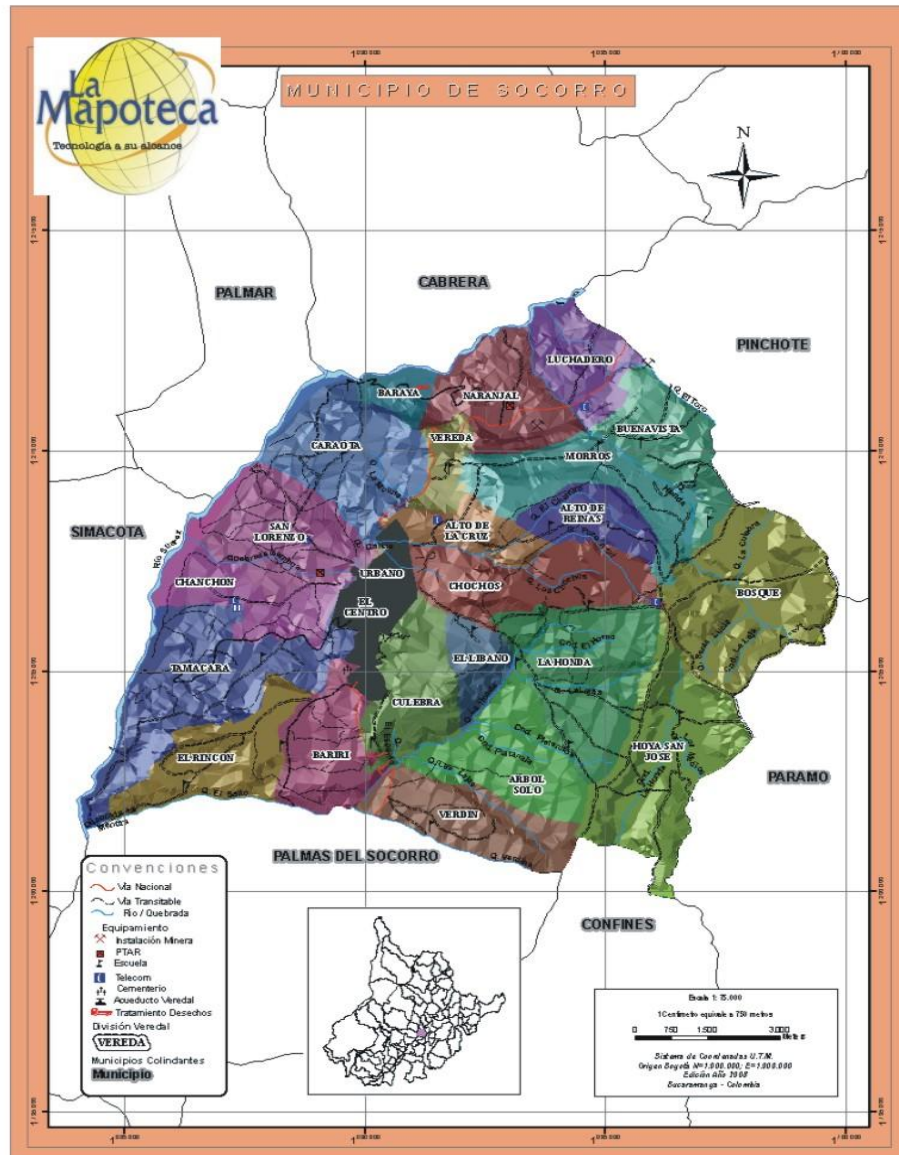


Fuente: http://www.Socorrosantander.gov.co/informacion_general.shtml#geografia Mapa: Ubicación del Socorro en Santander.

4.4.2 Economía del Municipio

La estructura económica del Municipio tiene como primer lugar la producción agropecuaria, la cual se convierte en la principal generadora de empleo directo e indirecto del Municipio, teniendo como principales actividades productivas la ganadería y la agricultura con cultivos de caña, café, cítricos, frijol, maíz tabaco, plátano, yuca, tomate, arveja, pimentón, habichuela; así como la mayoría de hortalizas, legumbres, plantas aromáticas y medicinales entre otros cultivos. Es de recordar que el Municipio cuenta con dos pisos térmicos importantes ocupando 33 km² de clima cálido y 89,1 km² de clima templado y con una amplia variedad de suelos que permiten el desarrollo de otros cultivos alternativos con buenos resultados como son: uva, bravo, uchuva, pitahaya, lulo, tomate de árbol, ají, mora, melón, morón, papaya, patilla, ahuyama, girasol, cacao, algodón, arroz y sorgo. Algunas de estas producciones han perdido su importancia con el paso del tiempo por problemas de comercialización, falta de tecnologías apropiadas, escasez de recursos, tenencia de la tierra en minifundios y aumento de la explotación ganadera.

Figura N°5 Mapa De Las Veredas



Fuente: http://www.Socorro-santander.gov.co/informacion_general.shtml#geografia

4.5 MARCO CONCEPTUAL

TOMATE: Se denomina tomate al fruto comestible de la *Solanum Lycopersicum*, planta popularmente conocida como tomatera.¹⁴

TOMATERA. s. f. Planta de tallos vellosos de 1 a 2 m de altura, con hojas alternas y flores amarillas, cuyo fruto es el tomate.¹⁵

¹⁴<http://www.definicioabc.com/general/tomate.php>

MIEL. La miel de abeja es un producto que las abejas producen a partir de la transformación del néctar de las flores, y que es usado con propósitos de alimentación completa en la colmena. La miel de las abejas ha sido ampliamente estudiada por su gran cantidad de propiedades como antiséptica, fortificante, calmante, laxante, diurética y bactericida, y beneficios para el cuerpo humano.¹⁶

DESHIDRATACIÓN. Acción y efecto de deshidratar. 2. Operación o técnica de conservación de productos alimenticios que consiste en extraer de un producto la totalidad o parte del agua que contiene. 3. MED. Estado de un organismo que ha perdido parte de su agua.¹⁷

OSMOSIS. Es el fenómeno de difusión de líquidos o gases, a través de una sustancia permeable para alguno de ellos.¹⁸

OSMODESHIDRATACIÓN. El proceso de deshidratación osmótica consiste en sumergir la fruta en una solución concentrada, aproximadamente 75 hasta 90% de azúcar, lo cual crea dos flujos; Un flujo de agua que sale del producto. Este puede perder alrededor del 60% de agua a temperaturas moderadas de 30 a 50°C, en ausencia de oxígeno y sin cambio de fases (líquido a gaseoso), en un tiempo entre una a tres horas.

Es importante destacar que, la osmosis, es uno de los medios energéticamente más eficientes de remoción de humedad en un trozo de alimento, debido a que el agua no tiene que pasar por un cambio de fases. (Bolínes al, 1983 mencionado por Fernández, 1992).

DESHIDRATACIÓN OSMOTICA. Lenci et al. (1985) mencionado por Fernández (1992). Define la deshidratación por ósmosis como el proceso de remoción de agua el cual está basado en colocar el alimento (pieza de fruta o vegetal) en una solución hipertónica: como esta solución tiene una alta presión osmótica y, por la tanto una baja actividad de agua. Surge una Fuerza impulsora entre la solución y el alimento, actuando la pared celular como una "membrana semi-permeable".

¹⁵<http://es.thefreedictionary.com/tomatera>

¹⁶<http://salud.ellasabe.com/plantas-medicinales/77-propiedades-de-la-miel-de-abeja>

¹⁷Diccionario Enciclopédico Larousse, 1999, pág. 334

¹⁸<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obfrudes/p1.htm>

La presión osmótica presente será mayor en la medida que sea mayor la diferencia de concentraciones entre el jarabe y el interior de los trozos de la fruta. El efecto de esta diferencia se ve reflejado en la rapidez con que es extraída el agua de la fruta hacia el jarabe. El valor de esta diferencia en el ejemplo anterior permite que los trozos de fruta se pierdan cerca del 40% del peso durante cerca de 4 horas de inmersión. (UNAL)

CONFITADO. El proceso de confitado es esencialmente una impregnación lenta de la fruta con azúcar hasta una solución de sólidos solubles (gados brix). De modo de preservar contra cualquier alteración biológica por largos periodos de tiempo.

PROCESO. Son los diferentes pasos que se realizan para la obtención del producto final.

HUMEDAD. Porcentaje de agua que tiene el producto.

TEMPERATURA. Grados de calor a los que se somete el producto para obtener el resultado esperado.

TIEMPO. Unidad de tiempo necesaria para la deshidratación del Tomate (horas, minutos)

5.5.1 Descripción del Tomate Deshidratado y Confitado

En la actualidad, la tendencia de consumo de productos deshidratados va en aumento, la introducción al mercado de tomates deshidratados ha desarrollado una nueva era en el consumo de este tipo de producto. Su valor nutricional aporta grandes beneficios a nuestro organismo y si este se deshidrata, dichas propiedades nutritivas se concentran y las bondades son superiores. Estudios realizados por Horticulture Australia Limited (HAL) nos indican que en el año 2002 aproximadamente el 20% de la producción de tomate está destinada para la elaboración de tomate deshidratado.

Los tomates deshidratados son usados cada vez con mayor frecuencia a nivel mundial por ser ingredientes de una diversidad de platos y por la extensión de su vida útil. Los tomates que han pasado por el proceso de deshidratación tienen diversas presentaciones, los encontramos secos

como tal o hidratados con aceite, aceite de oliva, vinagre, agua, etc. Además existen estudios que revelan que el tomate deshidratado presenta un carbohidrato orgánico denominado Fruhis, el cual tiene efectos protectores contra el tumor de próstata, uno de los tumores que más mortalidad causa entre los hombres.

El tomate deshidratado se trata de un producto que ha pasado por un proceso térmico para eliminar la mayor cantidad de agua posible. El tomate es secado en forma natural o en túneles de secado. En el proceso los tomates son clasificados, lavados, cortados y sin semillas, expuestos a diversos pre tratamientos, y posteriormente se procede a deshidratarlos. (Jara, 2008)

Además está ganando considerable atención como un método de procesamiento mínimo debido a ventajas tales como el ahorro de energía, uso de bajas temperaturas (20 - 50 ° C), evitar daños a productos termolábiles, como complemento al proceso de deshidratación, para mejor control de las pérdidas de sabor y daños en los tejidos, aunado a una mejor retención del color y de los nutrimentos.

El proceso de confitado consiste en sumergir las cortezas, frutas u hortalizas en soluciones de almíbar, de modo que se incremente la concentración del almíbar hasta alcanzar 75° Brix en el producto final. El producto obtenido es de baja humedad (20%) por lo que se puede conservar hasta por un año, y se consume principalmente como golosina y en repostería.¹⁹

La fruta confitada se elabora a partir de frutas y hortalizas que tienen como característica principal su textura firme. Entre las frutas más usada se encuentra la papaya verde y entre las hortalizas se utiliza el nabo, zanahoria. También se produce fruta confitada a partir de la cáscara de sandía.

El proceso que se utiliza es una técnica bastante sencilla de conservación, en la cual el conservante principal es el azúcar. Entre las ventajas observables, tenemos que la materia prima se conserva por un tiempo prolongado, sin haberla confitado. Esto permite que se pueda aprovechar la fruta/hortaliza y posterior a ello, confitarla.

¹⁹www.solucionespracticas.org.pe

Control de calidad

Una fruta confitada de buena calidad es la que cumple con los requisitos que exigen las normas técnicas, tiene la aceptación, la preferencia del consumidor y puede competir con éxito en el mercado. Los requisitos de calidad están relacionados con las características sensoriales, la composición y las condiciones microbiológicas de la fruta confitada.

Los requisitos son los siguientes:

- **Color:** que sea uniforme y brillante
- **Olor y sabor:** dulce
- **Textura:** firme y blanda
- **Apariencia:** brillante, transparente, uniforme en el color y en el tamaño.
- **Contenido de azúcar:** debe de estar entre 68 a 70°Brix.
- **PH:** debe de estar entre 4,0 a 4,5
- **Humedad:** el contenido máximo de agua debe de ser de 25%
- **Requisitos microbiológicos:** no debe contener bacterias, mohos o levaduras.²⁰

En el control de calidad de la fruta confitada se realizan dos etapas una es la evaluación sensorial y otra la evaluación técnica.

La evaluación sensorial consiste en evaluar a través de los órganos de los sentidos, las características de olor, color, textura, sabor y apariencia de la fruta.²¹

4.5.2 Métodos de deshidratación de frutas y hortalizas

La deshidratación o secado de frutas y hortalizas consiste en eliminar la mayoría del agua contenida, al eliminar una parte de agua, el desarrollo de los microorganismos se bloquea. La cantidad de agua que se excluye dependerá de la variedad de la fruta u hortaliza con la que se trabaje.

Según Mariaca, Existen tres métodos de deshidratado para frutas y hortalizas que son: el secado natural, el deshidratado con calor artificial y la deshidratación congelada. (Mariaca, 2012), además de los mencionados métodos existe la deshidratación osmótica (osmodeshidratación)

²⁰www.solucionespracticadas.org.pe

²¹<http://es.scribd.com/doc/324205/Tomates-deshidratados>

- **Secado Natural**

El deshidratado por medio de los rayos solares (Meyer M. 2010) necesita un clima con elevada temperatura y humedad baja. El secado al sol es lento y no reduce el contenido de humedad más allá del 15%, por lo que es un método que se aconseja adecuado para deshidratar frutas, tales como uva, ciruela y durazno.

Para exponer la fruta al sol se deberá contar con espacios amplios y adecuados. El inconveniente de este método de deshidratado radica en que el alimento es susceptible y expuesto a contaminación física del polvo, insectos y roedores.

- **Deshidratación por aire caliente**

El agua de los tejidos vegetales se evapora con la metodología del aire caliente que deshidrata frutas y hortalizas. El vapor es absorbido por el aire y alejado del producto. La deshidratación por aire forzado se efectúa en instalaciones especiales para este fin.

- **Deshidratación congelada**

La deshidratación congelada se sustenta en el principio físico que, bajo condiciones de vacío, el agua se evapora del hielo sin que este se derrita. El fenómeno de pasar el hielo de forma directa al estado de gas, es conocido como sublimación. Este método de deshidratación se lleva a cabo con equipo desarrollado para ello de forma especial.

- **Deshidratación osmótica**

El agente osmodeshidratante debe ser un compuesto compatible con los alimentos como el azúcar de mesa, (sacarosa) o jarabes concentrados como la miel de abejas o jarabes preparados a partir de azúcares. (Guillermo, 2006)

La fruta en trozos se sumerge en el jarabe o impregnan con el azúcar dentro de un recipiente adecuado, como puede ser una caneca plástica o de acero inoxidable. De inmediato el agua de la fruta sale hacia el jarabe, debido a la presión osmótica que se genera dentro de este.

La mayor velocidad de osmodeshidratación se produce en los momentos iniciales, que es cuando la diferencia de concentraciones entre el interior y el exterior de la fruta es la mayor.

Los niveles de pérdida de peso promedio en las frutas más ensayadas como piña, mango, guayaba o papaya es de alrededor del 40%, al cabo de cerca de seis horas de inmersión en jarabe con agitación y 20 a 25 °C.

4.6 MARCO LEGAL

5.6.1 Codex Alimentarius. La finalidad del **Codex Alimentarius** es garantizar alimentos inocuos y de calidad a todas las personas y en cualquier lugar, de esta manera contribuye, a través de sus normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias internacionales, a la inocuidad, la calidad y la equidad en el comercio internacional de alimentos. Adoptado por Resolución 39 de 1985 por la Naciones Unidas

4.6.2 Normatividad Nacional

Tabla N°3 Normatividad vigente en Colombia

NORMA	
LEY 09 de 1979	Sistema nacional ambiental
DECRETO 3075 DE 1997	<p>Por la cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y se dictan otras disposiciones.</p> <p>Aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none">a. A todas las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; los equipos y utensilios y el personal manipulador de alimentos;b. A todas las actividades de fabricación, procesamiento preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional;c. A los alimentos y materias primas para alimentos que se fabriquen, envasen, expendan, exporten o importen, para el consumo humano;d. A las actividades de vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de alimentos; sobre los alimentos y materias primas para alimentos.

	Artículo 47º.- Los alimentos importados deberán cumplir con las normas técnico - sanitarias expedidas por el Ministerio de Salud, las oficiales colombianas o en su defecto con las normas del <i>Codex Alimentarius</i> .
DECRETO 977 DE 1998 DE MIN SALUD Y MINDESARROLLO	Crea el Comité Nacional del CODEX alimentarios y se fijan sus funciones.
NORMA TECNICA COLOMBIANA 5400	Buenas prácticas agrícolas para frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas. Requisitos generales Su objeto es definir los requisitos generales y las recomendaciones de Buenas Prácticas Agrícolas que sirvan de orientación a los productores de frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas, frescas, tanto para el mercado nacional, y el de exportación, como para la agroindustria, con el fin de mejorar las condiciones de la producción agrícola con un enfoque preventivo, en busca de la inocuidad, la competitividad, la seguridad de los trabajadores y el desarrollo sostenible.
RESOLUCIÓN 5109 DE 2005	Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano
RESOLUCIÓN 15790 DE 1984 MINISTERIO DE SALUD	Se reglamenta las características organolépticas físico-químicas y microbiológicas de los derivados del tomate.
RESOLUCION 2674 DE 2013 DEL MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL	Establece los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y /o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y requisitos para notificación, permiso o registro sanitario
RESOLUCION	Por el cual se establece el reglamento técnico sobre

2155 DE 2012 DEL MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL	los requisitos sanitarios que deben cumplir las hortalizas que se empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional.
RESOLUCION 683 DE 2012 DEL MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL	Por medio de la cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano: definiciones, clasificación, prohibiciones, condiciones básicas de higiene, rotulado o etiquetado y leyendas obligatorias
RESOLUCION 1229 DE 2013	Por la cual se establece el modelo de inspección, vigilancia y control sanitario para los productos de uso y consumo humano
RESOLUCIÓN 4754 DE 2011	Por medio de la cual se establecen los requisitos para el uso de bioinsumos y plaguicidas químicos de uso agrícola en los cultivos menores y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Autor

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 FICHA TÉCNICA

Tabla N°4 Ficha técnica

Tipo o clase de investigación	Investigación exploratoria
Hipótesis	HIPOTESIS: la osmodeshidratación del tomate es una alternativa de aprovechamiento de los excedentes de la producción.
Método de investigación	El método que se va a realizar es exploratorio, ya que se va a estandarizar el proceso de deshidratación del tomate, hasta obtener el producto final.
Fuentes de información	PRIMARIAS: entrevistas a los productores, visitas de campo. SECUNDARIAS: estudios que hayan realizado, consulta en páginas web, consulta de información existente.
Técnicas de investigación	Entrevistas y observación directa.
Alcance	Principales Veredas donde se cultiva tomate del Municipio del Socorro (Tamacara, Caraota, Naranjal, El Rincón, Barirí, El Líbano, Buenavista, Alto de Reinas, Chanchón, Luchadero, El Bosque)
Tiempo de aplicación	6 meses.
Delimitación de la población	Tomate variedad: Chonto.

Fuente: Autor

5.2 PRESUPUESTO

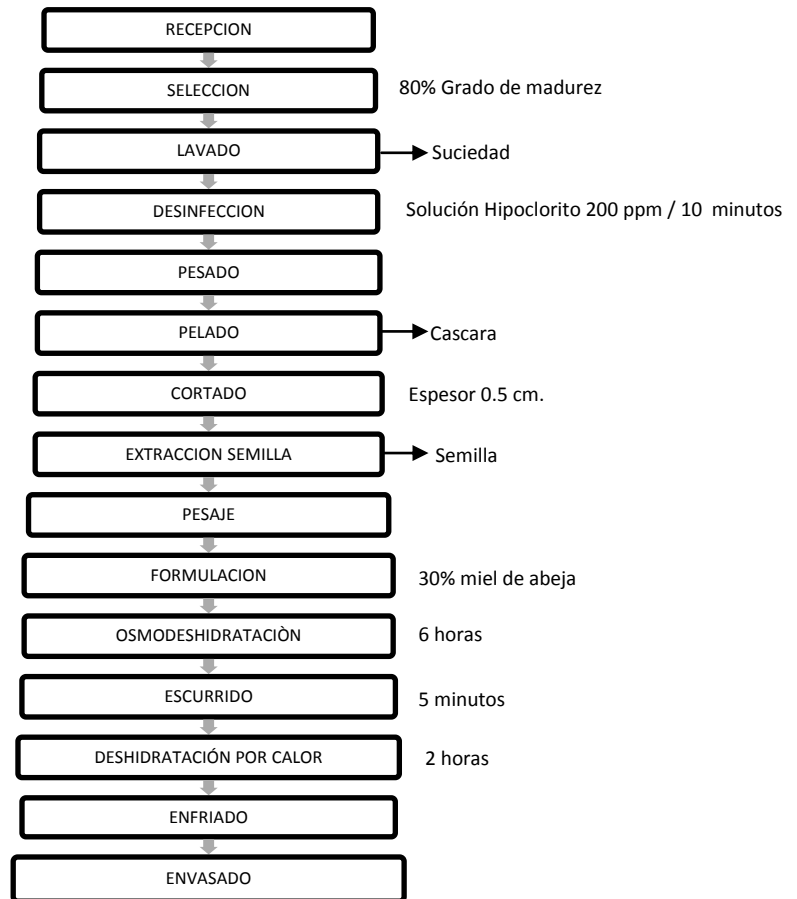
Tabla N°5 Presupuesto

ITEM	DESCRIPCION	VALOR
Asesor del Proyecto	Horas asignadas por la UIS	1.650.000
Estudiantes	Con base al valor del SMLV en el 2013	7.074.000
Transporte:	A las 21 Veredas del Municipio, para visitar a los 60 encuestados, para observar los excedentes de tomate y para recoger tomate para las pruebas	1.000.000
Insumos	Materia prima, envase de vidrio.	500.000
Equipos	Alquiler y compra de equipos e implementos	500.000
Edición	Impresión, empaste del trabajo	200.000
Pruebas de laboratorio	Fijadas por el Laboratorio	480.000
Servicios	Teléfono, Internet, Luz, Agua	400.000
Otros		800.000
Total		12.604.000

Fuente: Autor

5.3 PROCESO DE DESHIDRATACIÓN

Figura N°6 Diagrama de flujo del proceso de deshidratación



FUENTE: Autor

RECEPCION:

Figura N°7 Recepción



Fuente: Autor

Se realizó visita a un cultivo de tomate que ya estaba finalizando su cosecha en la Vereda El Rincón del Municipio del Socorro. Variedad chonto, se cogió una canastilla de tomate, con un peso equivalente a veinticinco kilogramos (25 Kg), se tuvo en cuenta algunas características para cogerlo :(excedente)

- Color rojo intenso
- Tomates sanos.
- Se transportó en canastilla plástica,

SELECCIÓN:

Figura N° 8 Selección



Fuente: Autor

Se selecciona por color, tamaño y peso,(con una tabla de colores se seleccionó el color del tomate maduro de un 75-85 %de madurez.

LAVADO:

Figura N° 9 Lavado



Fuente: Autor

Se realiza el lado de los tomates a utilizar en el proceso con agua potable, para retirar hojas, tierra, palos etc.

DESINFECCION:

Figura N° 10 Desinfección



Fuente: Autor

En un recipiente plástico previo lavado, se agrega agua potable más hipoclorito 200 ppm, se sumerge el tomate por un lapso de tiempo de 10 minutos, transcurrido este tiempo se saca el tomate, se vuelve a lavar se seca con toallas de papel desechables, se colocan en un recipiente limpio y seco.

PESADO:

Figura N°11 Pesado



Fuente: Autor

Se procede a pesar el tomate en una gramera digital, para determinar la cantidad de producto final, (medir los subproductos; cascara, semilla).

PELADO:

Figura N°12 Pelado



Fuente: Autor

Con un cuchillo previamente lavado, desinfectado y secado se procede a pelar el tomate, quitando la cascara lo más superficial posible.

CORTADO:

Figura N°13 Cortado



Fuente: Autor

Se corta el tomate en rodajas de 0.5 cm para la uniformidad en el tamaño del producto final.

SE RETIRA LA SEMILLA:

Figura N°14 Retiro de semilla



Fuente: Autor

Se retiran las semillas, no se hace antes de picarlo porque el tomate se maltrata mucho y se ablanda y para picarlo es mucho más difícil cortarlo según medida.

PESAJE:

Figura N°15 Pesaje



Fuente: Autor

En una Gramera digital se realiza nuevamente un pesaje, para determinar el peso exacto del tomate a deshidratar (sin cascara y sin semilla), y realizar el cálculo de la miel de abejas que se debe utilizar.

CALCULO DE LA MIEL:

Figura N°16 Cálculo de la miel



Fuente: Autor

Con el 100% del peso del tomate, se calcula el 30% de miel de abejas.

DESHIDRATADO OSMOTICO:

Figura N°17 Deshidratado osmótico



Fuente: Autor

Se colocan las rodajas de tomate sumergidas en 30 % de miel de abejas, durante 6 horas

ESCURRIDO:

Figura N°18 Escurrido



Fuente: Autor

Se saca las rodajas de tomate, se escurre durante cinco minutos.

PESADO:

Figura N°19 Pesado



Fuente: Autor

Se pesa el tomate en una Gramera digital, se realiza el cálculo del porcentaje de deshidratación.

DESHIDRATADO POR CALOR:

Figura N°20 Deshidratado por calor



Fuente: Autor

Se coloca el tomate en una malla metálica, se introduce al horno eléctrico, se coloca el botón ARRIBA-ABAJO, a 100° C, se pesa el tomate cada 15 minutos para establecer el porcentaje de pérdida de humedad y determinar el punto final de la deshidratación, el cual se da cuando el producto alcanza un peso uniforme, este proceso se realiza en 2 horas 30 minutos.

ENFRIADO:

Figura N°21 Enfriado



Fuente: Autor

Se saca el tomate del horno, se deja en la bandeja hasta que se enfría

ENVASADO:

Figura N°22 Envasado



Fuente: El Autor

Conforme a Resolución 2674 de 2013, artículo 17, el envasado se realiza en envase de vidrio esterilizado para evitar contaminación del producto.

ROTULADO:

Figura 23: Rotulado



Fuente: El Autor

Un vez envasado se procede a rotular con el nombre del producto, cantidad, peso, fecha de envasado.

ALMACENADO: Se almacenan los frascos a temperatura ambiente en lugar fresco y seco.

5.4 APLICACIÓN DE ENTREVISTAS

Con el fin de Determinar los excedentes de tomate en el Municipio del Socorro se aplicaron entrevistas a productores de tomate de las diferentes Veredas del Municipio:

- Población Objetivo: Productores de tomate
- Ubicación: 21 Veredas del Municipio del Socorro
- Muestra: 60 personas

5.5 APLICACIÓN DE ENCUESTA

Con el fin de Determinar el gusto de los consumidores de tomate en el Municipio del Socorro se aplicaron entrevistas en de los diferentes establecimientos públicos del Municipio: (ANEXO A)

Población Objetivo: Consumidores de tomate

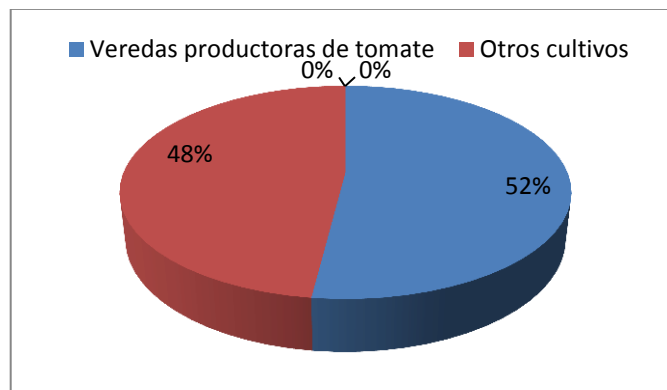
Ubicación: Restaurantes y Supermercados del Municipio del Socorro

Muestra: 37 personas

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENTREVISTA

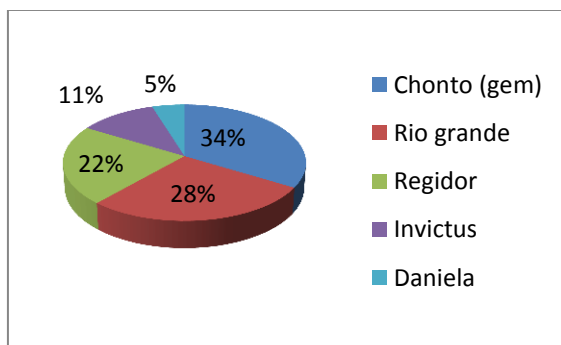
Figura N°24 Porcentaje de Veredas Productoras de Tomate en el Municipio del Socorro.



FUENTE: AUTOR

Las Veredas del Municipio del Socorro son 21 de las cuales 11 están cultivando tomate, es decir un 52% de las Veredas.

Figura N° 25 Variedades de Tomate cultivadas en el Municipio del Socorro



Fuente: Autor

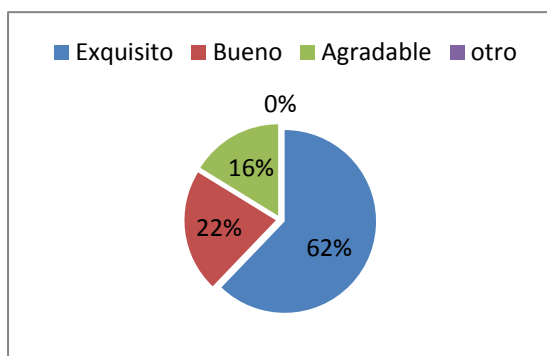
La variedad de tomate que más se cultiva en el Municipio del Socorro es la variedad Chonto con un 34% del total de cultivos establecidos en el Municipio, el Rio Grande sigue con un 28% de la producción, en el tercer lugar se encuentra la variedad Regidor con un 22%, en el cuarto lugar la variedad Invictus, con un 11% y por último la variedad Daniela con un 5%.

6.2 RESULTADO ENCUESTA PARA CONSUMIDORES DE TOMATE CONFITADO

La presente encuesta se realizó en el Municipio del Socorro a 37 personas que se encontraron en restaurantes y supermercados del Municipio.

1.- Qué opinión le merece el producto que acaba de consumir

Figura N° 26 Opinión sobre el producto



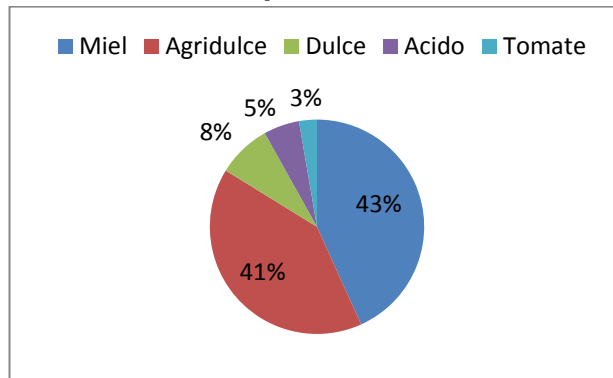
Fuente: Autor

Al 60% de los encuestados les pareció Exquisito el producto, al 21% le pareció Bueno, al 16% agradable y sólo el 3% eligió Otro.

Este número de personas se seleccionaron en la Feria Empresarial del Socorro entre quienes participaron personas con experiencia en gastronomía y asistentes a la misma.

2.- Después de degustar, que sabor le encuentra al producto.

Figura Nº 27 Sabor del producto

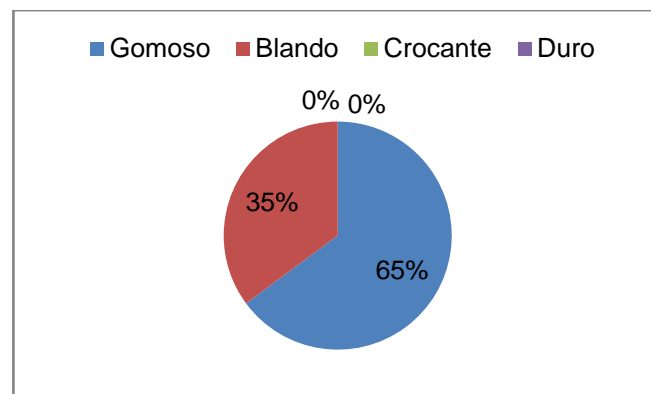


Fuente: Autor

El 43% prefirió Miel, 41% agridulce, el 8% dulce, el 5% ácido y el 3% Tomate.

3.- Cómo le parece la textura

Figura Nº 28 Textura del producto

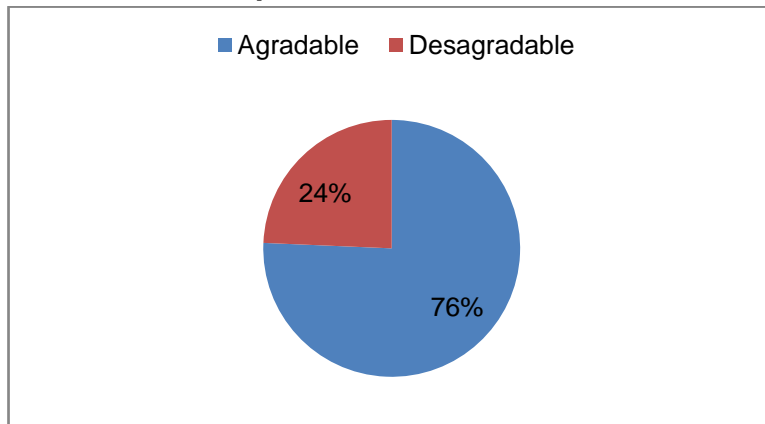


Fuente: Autor

El 63% refirió la textura como gomosa, el 34% Blando, el 3% dura y Crocante 0%

4.- Qué piensa del color.

Figura Nº 29 Color del producto

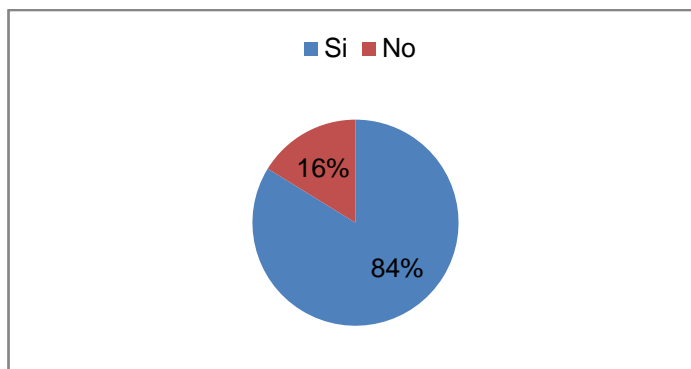


Fuente: Autor

El 76% Agradable y el 24% desagradable

5.-Lo consumiría

Figura Nº 30 Consumo



Fuente: Autor

El 84% lo consumiría y el 16% No

6.3 PRUEBAS REALIZADAS PARA LA DESHIDRATACIÓN DE TOMATE

Prueba N° 1

Materiales e insumos utilizados

- Horno eléctrico
- Tabla
- Bandeja metálica
- Cuchillo
- Tomate variedad chonto
- Agua
- hipoclorito

Procedimiento

- Se selecciona el tomate a deshidratar, grado de madurez 80%.
- Se lava con abundante agua.
- Se desinfecta (hipoclorito 200 ppm/10 minutos) se enjuaga y seca.
- Se pela
- Se corta el tomate en rodajas.
- Se coloca el horno arriba y abajo a la misma temperatura.
- Se colocan las rodajas en el Horno.
- Se verifico el procedimiento cada 20 minutos, teniendo en cuenta lo que dice la literatura con respecto al punto de deshidratación que tome un color rojizo oscuro y se acartona.

Este procedimiento se realizó para las pruebas de la 1 a la 9, lo único que cambia es el separador que se utiliza en la bandeja del horno para que no se pegue y el tamaño de la rodaja. La primera prueba fue en horno microondas las demás en el horno eléctrico.

Tabla N 6 Resultado

Prueba N°	Espesor tajada	Separador	Observación
1	1 cm.	Microondas	No hay circulación de aire, por lo tanto el agua se incorpora nuevamente al tomate.
2	1 cm.	Papel mantequilla	El 50% del tomate alcanza un 70% de deshidratación, otro se quema, se pega al papel.

3	1 cm.	Papel de panadería Mantequilla	<p>-El tomate que esta con mantequilla a las tres horas del proceso no ha alcanzado la deshidratación completa y se observa muy húmedo, se observa que esta no deja eliminar el agua, no se pega.</p> <p>-El tiempo para los tomates colocados en el papel de panadería fue de 2 horas y 45 minutos por que el papel se quemó.</p> <p>-La deshidratación del resto de tomate se dejó 3 horas exactamente, lo que escurre el tomate quema también la lata.</p>
4	1 cm	Harina de trigo	-Pasadas dos horas y 45 minutos se evidencia que la harina se quema y no deja secar el tomate.
5		Papel aluminio	-Se empapa el tomate no seca y no deja filtrara el agua del mismo.
6	1 cm	Papel vinipel	-El tomate no se pega, no deja deshidratar, mantiene la humedad.
7	1 cm	Ganchos en acero inoxidable	-La rodaja de tomate no se pega, pero no hay un secado uniforme, la parte del tomate que cuelga del gancho se quemó ya que el gancho se calienta.
8	0.5	Bandeja metálica	En un tiempo de dos horas y media, en el horno eléctrico a 80°C, se observa que las rodajas de Tomate están acartonadas y presentan un color rojo opaco, pero se quema la bandeja
9	0.5 cm	Parrilla de acero inoxidable	<p>-No se pega el tomate, logrando la deshidratación quedando fácil de sacar para empacar.</p> <p>-El tiempo necesario es de tres horas, en un horno eléctrico a una temperatura de 80°C.</p> <p>- El tomate deshidratado y empacado, al cuarto día se observa que empieza a aparecer un color blanco (Hongos). Lo que indica que continúa con mucha humedad.</p> <p>- Este método puede servir pero se necesita mayor tiempo.</p>

Fuente: el autor

Se observa en las diferentes pruebas que los métodos utilizados no sirven para el proceso de deshidratación del Tomate, ya que se pega o quema.

6.4 PRUEBAS PARA LA DESHIDRATACIÓN DEL TOMATE POR ÓSMOSIS

Materiales

- Tomate
- Gramera
- Cuchillo
- Tabla
- Agua
- Toallas de papel
- Bandeja metálica
- Horno eléctrico
- Azúcar
- hipoclorito

Procedimiento

1. Se pesa un tomate de 118 g
2. Se lava el tomate,
3. Se desinfecta
4. Se seca con toallas de papel
5. Se pela, se pesa, 103 g
6. Se cortan rodajas de 0.5 cm
7. Se extrae las semillas, dejando solo la pulpa
8. Se pesa las rodajas sin pepa, 102 g
9. El peso del tomate a deshidratar quedo en 87 g
10. Se le adiciona el 40% de azúcar.

87 g -----100%

X-----40%

$$\underline{x=87g *40\%= 35 \text{ g de azúcar}}$$

100%

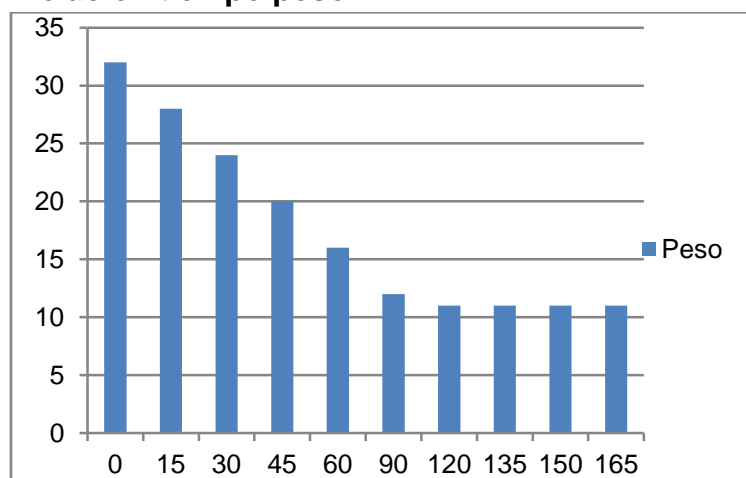
11. Se adiciona la mitad del azúcar a una refractaria, 17.5 g de azúcar, se colocan las rodajas, y encima se adiciona la otra parte de azúcar 17.5 g de azúcar.
12. Permaneció durante 6 horas y media.
13. se saca y se coloca en un colador para escurrirlo
14. pasados 5 minutos se pesa nuevamente el tomate 42 gamos.
15. se coloca en la bandeja
16. se lleva al horno eléctrico colocándolo arriba –abajo, a 100grados centígrados.
17. Se pesara el tomate cada 15 minutos para verificar el gado de deshidratación teniendo en cuenta el peso.

Tabla N° 7 Resultado Prueba 1 por ósmosis

Hora	Peso
0	32 g
15	28 g
30	24 g
45	20 g
60	16 g
90	12 g
120	11 g
135	11 g
150	11 g
165	11 g

Fuente: Autor

Figura N°31 Relación tiempo peso



Fuente: Autor

Resultados

1. La deshidratación por osmosis permite una pérdida de humedad y al llevar el tomate al horno eléctrico no se pega.
2. En la deshidratación por calor se evidencia que llega a un punto que no disminuye la humedad, que no se quema, queda con un color, sabor y textura agradable.
3. El peso a partir de los 120 minutos es de 11 g, y así continua durante 45 minutos más, lo que concluye que el tiempo optimo es de 60 minutos en la deshidratación por calor.

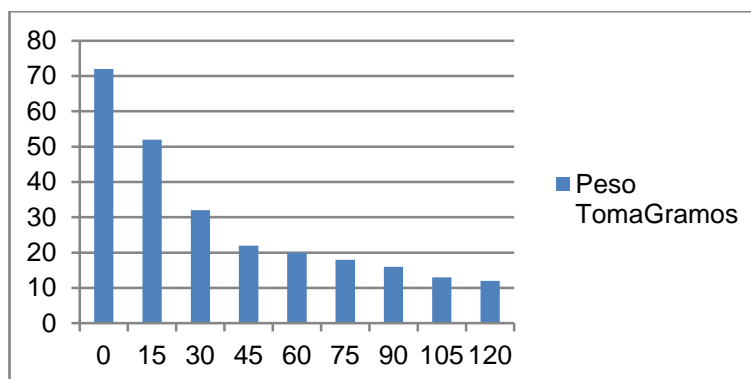
Prueba N° 2 se realizo el mismo procedimiento de la prueba uno de deshidraciòn por osmosis

Tabla N° 8 Relación tiempo -peso

Minutos	Peso Gramos
0	72
15	52
30	32
45	22
60	20
75	18
90	16
105	13
120	12

Fuente: Autor

Figura N° 32 Relación tiempo- peso



Fuente: Autor

Resultado

- El olor es a caramelo (panela fundida)
- El color rojizo oscuro
- Se palpa gomoso
- sabe a caramelo.
- Está bien a los 120 minutos ya que se dejó pasar 15 minutos más pero se quemó un poco.

Prueba N° 3

Se realizó el proceso anterior solo se cambió de los ingredientes el azúcar por la miel de abejas, y el porcentaje del 40% se bajó a 30%. Para estas dos pruebas se utilizó 2.296 gramos de tomate completo (piel de tomate y semilla), después de retirarle la cascara y la semilla queda 882 gramos de pulpa para poner a deshidratar en la miel, se utiliza el 30% de miel de abejas.

El tomate se deja en deshidratación osmótica (miel) por 6 horas, posteriormente es sacado y escurrido por 5 minutos, se pasa el tomate a la bandeja para llevar al horno eléctrico, este se coloca arriba-abajo a una temperatura de 100°C. Se hace pesajes cada 15 minutos en una Gramera digital, hasta cuando llega a un punto que no baja más el peso, esto se tiene como indicador para establecer el tiempo del proceso, otra característica es el color rojo oscuro que le da un punto. La deshidratación osmótica se realizó al 100% del tomate y la deshidratación por calor en tres ciclos.

Tabla N° 9 Comparación de ciclos

CICLO 1		CICLO 2		CICLO 3	
MINUTOS	GRAMOS	MINUTOS	GRAMOS	MINUTOS	GRAMOS
0	110	0	121	0	120
15	108	15	94	15	106
30	92	30	79	30	95
45	77	45	69	45	77
60	64	60	60	60	69
75	57	75	55	75	62
90	49	90	51	90	60
105	45	105	49	105	45
120	45	120	47	120	42
135	44	135	47	135	42

Fuente: Autor

Se observa y concluye que el tiempo de deshidratación por calor es de 120 minutos (dos horas), de ahí en adelante se mantiene el peso.

Prueba N°4

Se trabaja con el horno (arriba-abajo) a 100°C.

Se trabaja con 441 gramos de tomate (ya sin semilla y sin cascara), se corta en rodajas de 0.5 cm, se colocan en una refractaria de vidrio, se le adiciona el 30% de miel de abejas, se deja durante un periodo de tiempo de 6 horas, se saca en un colador y se deja por cinco minutos escurrir, se pesa quedo en 221 gramos de tomate, y decido dividir en dos parte el tomate para poderlo deshidratar eso por la capacidad de la bandeja para colocarlo, se coloca en la bandeja 121 g de tomate, inicia el proceso a las, se dejan los 100 gramos restantes en escurrido y estos pierden humedad quedando 88 g.

Tabla N° 10 Relación tiempo-peso en deshidratación con miel de abejas

CICLO 1		CICLO 2	
MINUTOS	GRAMOS	MINUTOS	GRAMOS
0	121	0	88
15	107	15	67
30	88	30	56
45	69	45	49
60	60	60	40
75	53	75	39
90	51	90	37
105	48	105	35
120	45	120	33
135	45	135	33

Fuente: Autor

Resultado:

- Sabor: agradable
- Color. rojo opaco
- Olor: a caramelo

Quedarían unos subproductos de este proceso:

-la cascara, las semillas del tomate y las puntas de los tomates ya que debemos buscar uniformidad en el tomate.

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PARA OBTENER EL TOMATE CONFITADO

Se realizan dos etapas en el proceso de deshidratación una osmótica y otra por calor.

- Espesor de la rodaja: 0.5 cm
- Deshidratante osmótico: miel de abejas 30% /peso.
- Tiempo 1: 6 horas osmodeshidratación
- Tiempo 2: 2 horas deshidratación por calor.
- Temperatura: 100° C.

6.5 RESULTADO PRUEBAS DE LABORATORIO

6.5.1 Anàlisis Microbiològic

Resultado:

Las variables analizadas se encuentran dentro de los requisitos microbiológicos establecidos para frutas deshidratadas según INVIMA.

6.5.2 Anàlisi Físicoquímico

Tabla Nº 11 Resultado físicoquímico

Humedad	19.16%
Cenizas	3.29%
Proteína	4.72%
Gasa	0.35%
Fibra	2.69%
Extracto no nitrogenado	69.8%
Calorías	301Kcal/100g

Fuente: Reporte de Resultados Físicoquímico

7. CONCLUSIONES

- Se estableció el porcentaje de cultivadores de Tomate en el Municipio del socorro equivalente a un 52%, la variedad más cultivada es el Chonto en un 34% y el porcentaje excedentes del cultivo es del 37%.
- Los métodos para la deshidratación de frutas y hortalizas son: secado natural, aire caliente, congelación y osmosis; se seleccionó y convino dos métodos por osmosis y calor.
- Las variables que se evaluaron fue tiempo, espesor de la rodaja, deshidratante osmótico y temperatura.
- A través de la replicación de pruebas en el tomate se procedió a realizar el proceso de deshidratación mediante osmosis y secado en horno con el fin de controlar las variables y utilizar un medio asequible al productor.
- Se combinó el proceso de deshidratación por calor y por medio osmótico obteniendo un tomate confitado agradable a la vista, al paladar, de fácil manejo, con un aroma característica y siendo constante y uniforme el color.
- Se estandarizó el proceso de deshidratación, a través de los resultados de las pruebas fisicoquímicas y microbiológicas se evidencian las características e inocuidad del producto, apto para el consumo humano.
- El producto final, tomate confitado, contiene un valor nutricional importante para el consumo humano, entre los cuales podemos destacar conforme al Análisis Fisicoquímico del producto el 4.72% de Proteína, el 2,68% de Fibra y su valor calórico de 301Kcal/100g

8. RECOMENDACIONES

- Como resultado del proceso de deshidratación se generan algunos subproductos de los cuales debe analizarse su aprovechamiento. Por tanto se sugiere hacer un estudio para dar utilidad a subproductos de este proceso como la miel resultante del proceso de osmodeshidratación, los residuos del tomate como la cáscara, las semillas y el extremo superior del fruto.
- Se sugiere para darle valor a estos subproductos:
 - Utilizar la miel resultante del proceso de osmodeshidratación en culinaria como salsas para acompañar carnes, elaboración de tortas y cupcakes.
 - Como alimento animal en las mismas fincas (pollos, vacas, conejos curíes, camuros.
 - Como compostaje para abono del mismo terreno para posteriores cosechas,
 - La semilla se puede secar y tostar para que sirva como aderezo para algunas comidas, o buscar las propiedades de la misma en beneficio de la salud humana.
 - Uso artesanal.
- Profundizar el estudio sobre el uso y comercialización del tomate confitado.
- Se sugiere que el producto final, tomate confitado, sea dirigido su mercado como alta fuente de energía debido a su valor calórico y energético y como producto orgánico para consumidores que buscan una alimentación sana y libre de químicos.
- Dar uso al tomate confitado procesándolo como salsa combinándolo con diferentes carnes.

BIBLIOGRAFIA

- Alcaldía de El Socorro Santander. Nuestro Municipio. Recuperado el 13 de agosto de 2013. Disponible en: http://www.Socorro-santander.gov.co/informacion_general.shtml#geogafia
- BIANCHI Melina. 2011. Dehidro congelación de frutas. Recuperada el 20 de agosto del 2013. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4223413>
- CASTELLÓ GÓMEZ Marisa, 2007, Tesis Doctoral: “efecto de las condiciones de operación en los cambios fisicoquímicos y fisiológicos de frutas mínimamente procesadas por deshidratación osmótica”. Recuperado el 15 de agosto de 2013. Disponible en: <http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/1830/tesisUPV2717.pdf>
- ESPINOZA ESTABA Aurora, Landaeta CoaGustavo, Méndez Natera Jesús Rafael y Atilano. 2006. Bioline internacional, Revista científica UDO Agrícola, efecto del cloruro de calcio sobre la deshidratación osmótica al vacío en mitades de durazno en soluciones de sacarosa. Recuperado el 19 de octubre de 2013. Disponible en : <http://www.bioline.org.br/abstract?id=cg06016&lang=es>.
- GENINA SOTO Próspero. 2005. Deshidratación osmótica de prismas de camote, manzana y papa. Recuperado el 23 de agosto de 2013. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1375413>
- GUZMAN JARA Valeria Johana. 2010. Estudio del Efecto de los Pre Tratamientos en las Características Físicas y Sensoriales del Tomate Deshidratado. Recuperado el 10 de septiembre de 2013. Disponible en: http://scholar.google.com/scholar?q=Estudio+del+Efecto+de+los+Pre+Tratamientos+en+las+Caracter%C3%ADsticas+F%C3%ADsicas+y+Sensoriales+del+Tomate+Deshidratado%E2%80%9D&btnG=&hl=es&as_sdt=0%2C5.
- <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/11543>

- <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/fundam/p6.htm>
- INFOAGRO.COM. El cultivo de tomate, Recuperado el 1 de septiembre de 2013. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>
- INIA. 2007 Divulga. Recuperado el 30 de agosto de 2013. Disponible en: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/inia_divulga/numero%2010/10canizares_a.pdf
- JARAMILLO NOREÑA Jorge 2006. Boletín técnico 21, El Cultivo del Tomate bajo invernadero. Recuperado el 15 de agosto de 2013. Disponible en: http://www.corpoica.org.co/sitioweb/webbac/Documentos/Tomate_bajo_invernadero.pdf
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. Países, Colombia. Recuperado el 25 de agosto de 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/countryprofiles/index/es/?iso3=COL>
- PROPIEDADES DE LAS FRUTAS. Fruta confitada. Recuperada el 2 de octubre de 2013. Disponible en: <http://propiedadesfrutas.com/fruta-confitada.html>
- RIZA LARROTA, Leone Humberto. (2012). Evaluaciones Agropecuarias Municipales Santander. Republica de Colombia : Servcopy impresiones , 2012.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Dirección Nacional de Innovación Académica, Procesamiento y conservación de frutas, Alimentos de humedad intermedia, Recuperado el 5 de octubre de 2013. Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/fundam/p5.htm>
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Dirección Nacional de Innovación Académica, Procesamiento y conservación de frutas, cómo conservar mediante deshidratación y la conservación de alimentos, Recuperado el 27 de septiembre de 2013. Disponible

en:

<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/fundam/p9.htm>

ANEXOS

ANEXO A ENCUESTA



ENCUESTA PARA CONSUMIDORES DE TOMATE CONFITADO

1. Qué opinión le merece el producto que acaba de consumir.

Exquisito _____ Bueno _____ Agradable _____ Otro _____

2. Después de degustar, que sabor le encuentra al producto.

Dulce _____ Miel _____ Tomate _____ Acido _____ Agridulce _____

3. Cómo le parece la textura.

Gomoso _____ Crocante _____ Duro _____ Blando _____

4. Qué piensa del color.

Agradable _____ Desagradable _____

5. Lo consumiría

Sí _____ no _____

Gracias por su colaboración

ANEXO B ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO



**SERVICIOS INTEGRADOS PARA LA
INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y EL
MEDIO AMBIENTE**
NIT. 804.016.152-8



REPORTE DE RESULTADOS

Ciudad y Fecha de emisión: Bucaramanga, 18 de Octubre de 2013 Solicitante: NANCY MATEUS Dirección: CARRERA 13 # 11 – 40 SOCORRO SANTANDER Teléfono: 6960995 Lugar de muestreo: // Fecha de muestreo: 11 de octubre de 2013 Fecha de recepción: 11 de octubre de 2013 Fecha de análisis: 11 – 16 de octubre de 2013 Análisis solicitado: Microbiológico Condiciones de la muestra: Adecuada	No. 047760 Tipo de muestra: Alimento Identificación: TOMATE CONFITADO Descripción: // Responsable de muestreo: SOLICITANTE Procedimiento de muestreo: SOLICITANTE Tamaño de la muestra: 250 g Envase o empaque: Plástico Lote: //
--	--

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA
RECuento TOTAL DE MESÓFILOS	NTC 4519	43X10 UFC / g	Máx. 10.000
COLIFORMES TOTALES	NTC 4516	<3 NMP / g	<3
COLIFORMES FECALES	NTC 4516	<3 NMP / g	<3
ESPORAS DE CLOSTRIDIUM SULFITO REDUCTOR	NTC 4834	<10 UFC / g	----
RECuento DE MOHOS Y LEVADURAS	NTC 5698-1	10 UFC/ g	100 - 300

OBSERVACIONES: Las variables analizadas se encuentran dentro de los requisitos microbiológicos establecidos para frutas deshidratadas según INVIMA.

Los resultados son válidos para la muestra analizada. No se pueden reproducir sin la previa autorización de SIAMA.



Catalina Infante Villate
 Elaboró: CATALINA INFANTE VILLATE
 COORDINADOR MICROBIOLOGIA Y MUESTREO
 MICROBIOLOGA REG. FOLIO 14348 LIBRO C-4

Sandra Pinzon Rueda
 Revisó: SANDRA PINZON RUEDA
 DIRECTOR MICROBIOLOGIA
 MICROBIOLOGA REG. 47708 FOLIO 177

Código: R - 051	Versión: 0.1	Fecha: 22/05/09	Página: 1 de 1
-----------------	--------------	-----------------	----------------

Carrera 24 No. 36 - 11 Tels: (7) 6348000 - (7) 6348800 - 3187070821 Bucaramanga - Colombia
 web: www.siamaltda.com - e-mail: info@siamaltda.com

ANEXO C ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO



**SERVICIOS INTEGRADOS PARA LA
INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y EL
MEDIO AMBIENTE**
NIT. 804.016.152-8



REPORTE DE RESULTADOS

Ciudad y Fecha de Emisión: Bucaramanga, 18 de Octubre de 2013	No. 047761
Solicitante: NANCY MATEUS	Tipo de muestra: Alimento
Dirección: CRA 13 No. 11 40 SOCORRO SANTANDER	Identificación: TOMATE CONFITADO
Teléfono: 3156511389	Descripción: //
Lugar de muestreo: NO SUMINISTRADO	Responsable de muestreo: Solicitante
Fecha de muestreo: NO SUMINISTRADO	Procedimiento de muestreo: Solicitante
Fecha de recepción: 11 de Octubre de 2013	Tamaño de la muestra: 100 g
Fecha de análisis: 11 al 17 de Octubre de 2013	Envase o empaque: Plástico
Análisis solicitado: Físicoquímico	Lote: //
Condiciones de la muestra: Adecuada	

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA
HUMEDAD	NTC 4888	19,16 %	---
CENIZAS	NTC 4648	3,29 %	---
PROTEÍNA	NTC 4657	4,72 %	---
GRASA	NTC 668	0,35 %	---
FIBRA	NTC 668	2,68 %	---
EXTRACTOS NO NITROGENADOS	Calculo	69,8 %	---
VALOR CALÓRICO	Calculo	301 (Kcal/100g)	---

OBSERVACIONES: //

Los resultados son válidos para la muestra analizada. No se pueden reproducir sin la previa autorización de SIAMA.



Elaboró: **SERGIO ALEXANDER ROJAS**
DIRECTOR DE FÍSICOQUÍMICA

Revisó: **JHON ALEXANDER ARDILA**
COORDINADOR FÍSICOQUÍMICO
QUÍMICO. Registro No. 419

Código: R - 051 Versión: 0.1 Fecha: 22/05/09 Página: 1 de 1

Carrera 24 No. 36 - 11 Tels: (7) 6348000 - (7) 6348800 - 3187070821 Bucaramanga - Colombia
web: www.siamaltda.com - e-mail: info@siamaltda.com