

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y
QUÍMICAS

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIA
ALIMENTARIA



“DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN NÉCTAR FUNCIONAL DE AGUAYMANTO (PHYSALIS PERUVIANA L.) CON JARABE DE YACÓN (SMALLANTHUS SHONCHIFOLIA).”

"DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR THE PREPARATION OF A FUNCTIONAL AGUAYMANTO NECTAR (PHYSALIS PERUVIANA L.) WITH SYRUP YACON (SMALLANTHUS SHONCHIFOLIA)."

Tesis presentado por los bachilleres:

ESPINOZA ANDONAIRE, CHRISTIAN OSCAR
HERRERA FERNANDEZ, LISETTE ROCIO

Para optar por el título profesional de:

INGENIERO DE INDUSTRIA ALIMENTARIA

AREQUIPA-PERÚ
2015

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de felicidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres Joel Herrera y Maribel Fernández por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida, para poder lograr el objetivo trazado y ser un orgullo para ellos y de toda la familia. Les agradezco sobre todo por ser un ejemplo de vida y perseverancia a seguir.

A mi hermano por ser una parte importante de mi vida, que siempre ha estado junto a mí, brindándome su apoyo.

Agradezco la confianza, el apoyo y la dedicación de tiempo a mis profesores por haber compartido sus conocimientos y su amistad conmigo.

A Christian por haber sido un excelente compañero de tesis y amigo, por motivarme a seguir en los momentos de desesperación y por todo el apoyo recibido para la realización de la tesis.

A mis abuelos que de una u otra manera me han aconsejado y llenado de sabiduría para poder terminar la tesis.

A mis amigos por confiar y creer en mí y haber hecho de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que nunca olvidare.

Lisette Herrera Fernández

Le agradezco a Dios por haberme permitido vivir hasta este día, haberme guiado a lo largo de mi vida, por ser mi apoyo, mi luz y mi camino. Por haberme dado la fortaleza para seguir adelante en aquellos momentos de debilidad.

Gracias a mi madre María y a mi padre Oscar por todo el apoyo brindado a lo largo de mi vida. Por guiarme, apoyarme en todo momento. Y por ser ejemplo de vida, esfuerzo y sacrificio, gracias a Uds. Hoy soy lo que soy. “Muchas Gracias”.

A mi hermano Paul por ser un gran apoyo a lo largo de mi carrera, motivarme y poder lograr ser un ejemplo para ti, por llenar mi vida de grandes momentos que hemos compartido.

A mis tíos Esperanza y Roly por brindarme también la oportunidad de realizar uno de los más grandes sueños que cualquier persona pudiera desear, por la confianza que en mi depositaron y que hoy aprecio mucho, por el apoyo recibido en todo momento.

A mis profesores que gracias a sus conocimientos, su apoyo y confianza me enseñaron a ser cada día una mejor persona y un mejor profesional.

A Lisette por todo el apoyo recibido para la realización de esta tesis, por todos los consejos, la paciencia y el apoyo recibido en todo momento. “Gracias lis”.

A mis abuelos que siempre estuvieron ahí para apoyarme y a toda mi familia que me apoyaron en todo momento.

A mis amigos, a Diego gracias hermano por el apoyo, tiempo y amistad brindado.

A todas las personas que de alguna manera apoyaron y me permitieron seguir adelante.

Christian Espinoza Andonaire.

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó con la finalidad de elaborar un néctar funcional a base de Aguaymanto con Jarabe de Yacón, aprovechando que el Perú es un gran productor de Aguaymanto y Yacón.

Para esta investigación se emplea Yacón (*Smallanthus Shonchifolia*) y Aguaymanto (*Physalis Peruviana L.*) como materias primas. En el primer experimento se realizó el estudio para detener la velocidad de crecimiento de los pigmentos melonoideos del Yacón. Para determinar los parámetros adecuados para detener la velocidad de crecimiento se realizó un tratamiento térmico (blanqueado) trabajando tres temperaturas (80, 85 y 90°C) y tres tiempos (3, 5 y 7 minutos); teniendo como parámetros óptimos 90°C por siete minutos. En la elaboración del Jarabe de Yacón se evaluó la cantidad de inulina en el jarabe trabajando con tres concentraciones (50, 60 y 70° Brix), además de un análisis sensorial se determinó la mejor concentración de 60° Brix. La dilución se evaluó sensorialmente teniendo tres variables (1:0.5, 1:1 y 1:1.5) siendo el más aceptable una porción de fruta con una porción y media de agua. En el estabilizado se evaluó la viscosidad del néctar utilizando la goma de tara como estabilizante a tres concentraciones (0.2, 0.35 y 0.5%) siendo 0.2% la mejor concentración. Y por último en la pasteurización se evaluó si había crecimiento de aerobios mesófilos aéreos utilizando diferentes temperaturas y tiempos (65°C x 30 min, 75°C x 15 min y 80°C x 5 min) siendo el óptimo la temperatura de 75°C por quince minutos, teniendo como resultado <1 ufc/ml de aerobios mesófilos aéreos.

También se analizó en el producto final los análisis físico - químico, sensorial y microbiológico.

Para la vida útil se evaluó la cantidad de vitamina C y la estabilidad del néctar siendo la temperatura óptima °C por un tiempo de 1961

También se evaluó la propuesta de planta industrial realizando los cálculos de ingeniería y especificaciones de la planta, cálculo de inversiones y financiamiento y la evaluación económica y financiera respectiva dando como resultado que es un proyecto factible teniendo como factores económicos VAN=5803946.80, TIR=28.30 y B/C=22.67.

SUMMARY

In the present work was carried out with the aim of developing a functional nectar based Aguaymanto with Yacon Syrup, taking advantage of Peru is a major producer of Aguaymanto and Yacón.

For this research Yacón (*Smallanthus Shonchifolia*) and Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) as raw materials used. In the first experiment, the study was performed to stop the growth rate melonoideos Yacón pigments. To determine appropriate parameters for stopping the growth rate heat treatment (bleached) was held working three temperatures (80, 85 and 90 ° C) and three times (3, 5 and 7 minutes); optimal parameters are given as 90 ° C for seven minutes. In developing the Yacon Syrup amount of inulin syrup was evaluated in working with three concentrations (50, 60 and 70 ° Brix), plus a sensory analysis the best concentration of 60 ° Brix was determined. Sensorially evaluated dilution having three variables (1: 0.5, 1: 1 and 1: 1.5) to be the most acceptable one serving of fruit with a portion of water and medium. In the viscosity of the nectar stabilized using tara gum as stabilizer at three concentrations (0.2, 0.35 and 0.5%) 0.2% being the best concentration was evaluated. And finally pasteurization assessed whether there was growth of air mesophilic aerobic using different temperatures and times (65 ° C x 30 min, 75 ° C x 15 min and 80 ° C x 5 min) as the optimum temperature 75 ° C for fifteen minutes, resulting <1 cfu / ml of air mesophilic aerobic.

It was also discussed in the final product physico - chemical analysis, sensory and microbiological.

For the life the amount of vitamin C was evaluated and stability of nectar being the optimum temperature ° C for a period of

The proposed industrial plant was also evaluated by performing engineering calculations and specifications of the plant, calculation of investment and financing and the respective economic and financial evaluation result that is a feasible project having as economic NPV = 5803946.80 factors, IRR = 28.30 and B / C = 22.67.

PRESENTACIÓN

Sr. Decano de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas de la Universidad Católica de Santa María.

Sr. Director del Programa Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria.

Sres. Docentes miembros del jurado:

ING. CARLOS MORI NUÑEZ

ING. HELARD GARCIA LAZO

ING. DANISSA PAREDES MUÑOZ

Cumpliendo con las normas y lineamientos de los grados y títulos profesionales vigentes de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas de la Universidad Católica de Santa María, presentamos su consideración la tesis titulada:

“DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN NÉCTAR FUNCIONAL DE AGUAYMANTO (PHYSALIS PERUVIANA L.) CON JARABE DE YACÓN (SMALLANTHUS SHONCHIFOLIA).”

Actualmente el avance de tecnología desarrollada a través del conocimiento permite obtener metas cada vez más elevadas, razón por la cual el trabajo al que hacemos referencia en esta investigación está orientado a obtener un producto de alta calidad con un proceso innovador.

Atentamente:

Espinoza Andonaire, Christian Oscar

Herrera Fernández, Lisette Rocío

Bachilleres del Programa Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I.....	1
PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	1
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.3 AREA DE INVESTIGACIÓN	1
1.4 ANÁLISIS DE VARIABLES	2
1.5 INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.6 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.7 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.7.1 ASPECTO GENERAL	4
1.7.2 ASPECTO TECNOLÓGICO	4
1.7.3 ASPECTO SOCIAL	4
1.7.4 ASPECTO ECONÓMICO	4
1.7.5 IMPORTANCIA.....	4
2. MARCO CONCEPTUAL.....	5
2.1 ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO	5
2.1.1 MATERIA PRIMA PRINCIPAL	5
2.1.1.1 DESCRIPCIÓN: YACÓN	5
2.1.1.2 CARACTERÍSTICAS QUÍMICO - FÍSICO	7
2.1.1.3 CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS	8
2.1.1.4 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	8
2.1.1.5 USOS.....	9
2.1.1.6 ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN	9
2.1.1.7 DESCRIPCIÓN: AGUAYMANTO.....	10
2.1.1.8 CARACTERÍSTICAS QUÍMICO - FÍSICO	11
2.1.1.9 CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS	12
2.1.1.10 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	12
2.1.1.11 USOS.....	13
2.1.1.12 ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN	144
2.1.2 PRODUCTO A OBTENER:	15
2.1.2.1 NORMAS: NACIONALES Y/O INTERNACIONALES	15
2.1.2.2 CARACTERÍSTICAS QUÍMICO – FÍSICAS.....	16
2.1.2.3 CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS	16
2.1.2.4 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	17
2.1.2.5 USOS.....	18
2.1.2.6 PRODUCTOS SIMILARES	18
2.1.2.7 ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN	18
2.1.3 PROCESAMIENTO: MÉTODOS.....	19
2.1.3.1 MÉTODOS DE PROCESAMIENTO	19
2.1.3.2 PROBLEMAS TECNOLÓGICOS.....	21
2.1.3.3 MODELOS MATEMÁTICOS.....	222
2.1.3.4 CONTROL DE CALIDAD	23
2.1.3.5 PROBLEMÁTICA DEL PRODUCTO	25
2.1.3.6 MÉTODO PROPUESTO.....	26
2.1.3.7 MODELOS MATEMÁTICOS.....	27
3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	28
4. OBJETIVOS.....	29
4.1 OBJETIVO GENERAL:	29
4.2 SECUNDARIOS:	29

5. HIPÓTESIS.....	29
CAPITULO II.....	30
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	30
1. METODOLOGIA DE LA EXPERIMENTACIÓN	30
2. VARIABLES A EVALUAR.....	31
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	34
3.1 MATERIA PRIMA	34
3.2 INGREDIENTES FACULTATIVOS	35
3.3 ADITIVOS ALIMENTARIOS.....	38
3.4 MATERIAL REACTIVO	39
3.5 EQUIPOS Y MAQUINARIAS	41
4. ESQUEMA EXPERIMENTAL	44
4.1 MÉTODO PROPUESTO: TECNOLOGÍA Y PARÁMETROS.....	44
4.2 ESQUEMA EXPERIMENTAL.....	44
CAPITULO III.....	52
RESULTADOS Y DISCUSION	52
1. EVALUACION DE LAS PRUEBAS EXPERIMENTALES.....	52
1.1 MATERIA PRIMA.....	52
1.2 ANALISIS FISICO.....	52
1.3 ANALISIS PROXIMAL	52
1.4 ANALISIS MICROBIOLÓGICO.....	53
2 RENDIMIENTOS	53
2.1 PRUEBAS DE EVALUACION GENERAL	54
a. EXPERIMENTO NUMERO 1.....	54
b. EXPERIMENTO NUMERO 2.....	71
c. EXPERIMENTO NUMERO 3.....	83
d. EXPERIMENTO NUMERO 4.....	94
e. EXPERIMENTO NUMERO 5.....	108
3. EVALUACION DEL PRODUCTO FINAL.....	119
3.1 TRATAMIENTOS SELECCIONADOS.....	119
a. EVALUACION SENSORIAL	119
b. ANALISIS QUIMICO PROXIMAL	119
c. ANALISIS MICROBIOLÓGICO.....	120
d. PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD	120
4. PER - TIEMPO DE VIDA UTIL	122
CAPITULO IV.....	126
PROPUESTA A NIVEL DE PLANTA PILOTO Y/O INDUSTRIAL	126
1. CALCULOS DE INGENIERIA.....	126
1.1 CAPACIDAD Y LOCALIZACION DE PLANTA	126
1.2 BALANCE MACROSCOPICO DE MATERIA	133
1.3 BALANCE MACROSCOPICO DE ENERGIA.....	136
1.4 DISEÑO DE EQUIPO Y MAQUINARIA	138
1.5 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS.....	138
1.6 REQUERIMIENTOS DE INSUMOS Y SERVICIOS AUXILIARES	144
1.7 CONTROL DE CALIDAD ESTADISTICO DEL PROCESO	145
1.8 SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL.....	155
1.9 ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL.....	157
1.10 DISTRIBUCION DE PLANTA	160
1.11 ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE.....	170
2. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	170
2.1 INVERSIONES	170

2.1.1 INVERSION FIJA.....	171
a. INVERSION TANGIBLE	171
b. INVERSION INTANGIBLE.....	174
2.1.2 CAPITAL DE TRABAJO.....	175
1. COSTOS DE PRODUCCION	175
1.1 COSTOS DIRECTOS	175
1.2 COSTOS DE FABRICACION	177
1.3 COSTOS DE PRODUCCION	179
1.4 GASTOS DE OPERACIÓN	180
1.5 GASTOS DE VENTAS.....	181
1.6 GASTOS DE OPERACIÓN	181
1.7CAPITAL DE TRABAJO.....	181
2.2 FINANCIAMIENTO	182
2.2.1 FUENTES FINANCIERAS UTILIZADAS	182
2.2.2 ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO.....	182
2.2.3 CONDICIONES DE CREDITO.....	183
3. INGRESOS	184
4. EGRESOS	185
5. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA	186
5.1 EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA	190
5.2 EVALUACION SOCIAL.....	192
6. CONCLUSIONES	193
7. RECOMENDACIONES.....	194
8. BIBLIOGRAFIA.....	195
9. ANEXOS.....	197



ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: PROBLEMAS TECNOLÓGICOS.....	21
CUADRO N° 2: METODOS FISICOQUIMICOS.....	23
CUADRO N° 3: MODELOS MATEMÁTICOS.....	27
CUADRO N° 4: VARIABLE DE MATERIA PRIMA.....	31
CUADRO N° 5: VARIABLES DE PROCESO	31
CUADRO N° 6: VARIABLE DE PRODUCTO FINAL.....	32
CUADRO N° 7: VARIABLE DE COMPARACIÓN.....	32
CUADRO N° 8: OBSERVACIONES A REGISTRAR: NÉCTAR DE AGUAYMANTO.....	33
CUADRO N° 9: OBSERVACIONES A REGISTRAR: JARABE DE YACÓN.....	34
CUADRO N° 10: FICHA TÉCNICA DEL AGUA POTABLE.....	35
CUADRO N° 11: FICHA TÉCNICA DEL AZÚCAR.....	36
CUADRO N° 12: FICHA TÉCNICA DEL JARABE DE YACÓN	36
CUADRO N° 13: FICHA TÉCNICA DE LA GOMA DE TARA.....	37
CUADRO N° 14: FICHA TÉCNICA DEL ÁCIDO ASCÓRBICO.....	38
CUADRO N° 15: FICHA TÉCNICA DEL SORBATO DE POTASIO.....	38
CUADRO N° 16: MATERIALES Y REACTIVOS QUÍMICO PROXIMAL.....	39
CUADRO N° 17: MATERIALES Y REACTIVOS MICROBIOLÓGICO.....	40
CUADRO N° 18: EQUIPOS DE LABORATORIO.....	41
CUADRO N° 19: EQUIPOS DE PLANTA PILOTO: NÉCTAR DE AGUAYMANTO.....	42
CUADRO N° 20: PLANTA PILOTO: JARABE DE YACÓN.....	43
CUADRO N° 21: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA MATERIA PRIMA	52
CUADRO N° 22: ANÁLISIS FÍSICOS DE LA MATERIA PRIMA	52
CUADRO N° 23: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LA MATERIA PRIMA	52
CUADRO N° 24: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA MATERIA PRIMA.....	53
CUADRO N° 25: RENDIMIENTOS DEL JARABE DE YACÓN.....	53
CUADRO N° 26: RENDIMIENTOS DEL NECTAR.....	53
CUADRO N° 27: MATERIALES Y EQUIPOS EN EL BLANQUEADO.....	55
CUADRO N° 28: RESULTADO: PRUEBA DE POLIFENOLOXIDASA.....	58
CUADRO N° 29: RESULTADO: PRUEBA DE POLIFENOLOXIDASA.....	59
CUADRO N° 30: RESULTADO: PRUEBA DE POLIFENOLOXIDASA.....	60
CUADRO N° 31: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL BLANQUEADO DEL YACÓN.....	62
CUADRO N° 32: MATERIALES Y EQUIPOS EN LA EVAPORACIÓN DEL JARABE DE YACÓN.....	72
CUADRO N° 33: RESULTADOS: DETERMINACIÓN DE LA INULINA EN EL JARABE DE YACÓN.....	72
CUADRO N° 34: RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EVAPORACIÓN DEL JARABE DE YACÓN.....	75
CUADRO N° 35: MATERIALES Y EQUIPOS EN LA DILUCIÓN.....	84
CUADRO N° 36: RESULTADOS OBTENIDOS EN LA DILUCIÓN.....	87
CUADRO N° 37: MATERIALES Y EQUIPOS EN EL ESTABILIZADO.....	95
CUADRO N° 38: RESULTADOS OBTENIDOS CON VISCOSÍMETRO OSWALD	95
CUADRO N° 39: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTABILIZADO.....	99
CUADRO N° 40: MATERIALES Y EQUIPOS EN LA PASTEURIZACIÓN.....	109
CUADRO N° 41: RESULTADOS: DETERMINACIÓN DE AEROBIOS MESÓFILOS VIABLES EN LA PASTEURIZACIÓN.....	111
CUADRO N° 42: RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PASTEURIZACIÓN.....	112
CUADRO N° 43: ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO EN EL PRODUCTO FINAL.....	119
CUADRO N° 44: ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO EN EL PRODUCTO FINAL.....	119
CUADRO N° 45: ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL EN EL PRODUCTO FINAL.....	119
CUADRO N° 46: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN EL PRODUCTO FINAL.....	120
CUADRO N° 47: RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD.....	120
CUADRO N° 48: RESULTADOS EVALUACION DE LA INULINA.....	122
CUADRO N° 49: VELOCIDADES DE DETERIORO PARA 15°C, 25°C Y 35°C	123
CUADRO N° 50: VELOCIDAD DE DETERIORO A DIFERENTES TEMPERATURAS ,.....	124
CUADRO N° 51: VELOCIDAD DE DETERIORO	125
CUADRO N° 52: OFERTA TOTAL EN NÉCTAR	126
CUADRO N° 53: DEMANDA APARENTE EN NÉCTAR	127
CUADRO N° 54: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA APARENTE	127

CUADRO N° 55: ALTERNATIVAS DE TAMAÑO DE PLANTA	129
CUADRO N° 56: RANKING DE FACTORES: MACRO LOCALIZACIÓN.....	131
CUADRO N° 57: RANKING DE FACTORES: MICRO LOCALIZACIÓN.....	132
CUADRO N° 58: PELIGROS NO CONTROLADOS	150
CUADRO N° 59: PLAN HACCP PARA LA ELABORACIÓN DE JARABE DE YACÓN	151
CUADRO N° 60: PLAN HACCP PARA LA ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE AGUAYMANTO CON JARABE DE YACÓN	153
CUADRO N° 61: REQUERIMIENTO DE PERSONAL.....	159
CUADRO N° 62: REQUERIMIENTOS DE ÁREAS DE PROCESO	168
CUADRO N° 63: REQUERIMIENTO DE SUPERFICIE PLANTA INDUSTRIAL	169
CUADRO N° 64: COSTO DE TERRENO – AREA POR ZONAS.....	171
CUADRO N° 65: COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES	172
CUADRO N° 66: COSTO DE MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA.....	172
CUADRO N° 67: COSTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS.....	173
CUADRO N° 68: COSTO DE VEHÍCULOS.....	173
CUADRO N° 69: CUADRO RESUMEN - COSTOS DE INVERSIÓN TANGIBLE	174
CUADRO N° 70: COSTOS DE INVERSIÓN INTANGIBLE.....	174
CUADRO N° 71: COSTOS DE INVERSIÓN FIJA.....	175
CUADRO N° 72: COSTOS DE MATERIA PRIMA.....	175
CUADRO N° 73: COSTOS DE MANO DE OBRA.....	176
CUADRO N° 74: COSTOS DE ENVASES Y EMBALAJES.....	176
CUADRO N° 75: TOTAL DE COSTOS DIRECTOS.....	176
CUADRO N° 76: COSTOS DE MATERIALES INDIRECTOS.....	177
CUADRO N° 77: COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA.....	177
CUADRO N° 78: SERVICIOS.....	177
CUADRO N° 79: DEPRECIACIONES.....	178
CUADRO N° 80: COSTO DE MANTENIMIENTO.....	178
CUADRO N° 81: COSTO DE SEGUROS.....	178
CUADRO N° 82: IMPREVISTOS.....	179
CUADRO N° 83: TOTAL DE COSTOS DE FABRICACIÓN.....	179
CUADRO N° 84: TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	179
CUADRO N° 85: GASTOS DE REMUNERACIÓN DEL PERSONAL.....	180
CUADRO N° 86: GASTOS DE ADMINISTRATIVOS.....	180
CUADRO N° 87: GASTOS DE VENTAS.....	181
CUADRO N° 88: GASTOS DE OPERACIÓN.....	181
CUADRO N° 89: CAPITAL DE TRABAJO PERIODO DE 2 MESES.....	181
CUADRO N° 90: TOTAL DE INVERSIÓN DEL PROYECTO.....	181
CUADRO N° 91: TOTAL DE INVERSIÓN DEL PROYECTO.....	183
CUADRO N° 92: SERVICIO DE LA DEUDA.....	183
CUADRO N° 93: COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN.....	184
CUADRO N° 94: COSTO UNITARIO DE VENTA.....	184
CUADRO N° 95: INGRESOS ANUALES.....	184
CUADRO N° 96: EGRESOS.....	185
CUADRO N° 97: COSTOS FIJOS Y VARIABLES.....	185
CUADRO N° 98: ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	186
CUADRO N° 99: FLUJO DE CAJA.....	189
CUADRO N° 100: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.....	192

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1: CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DE LA YACÓN.....	5
TABLA N°2: CARACTERÍSTICAS QUÍMICO-FÍSICAS DEL YACÓN.....	7
TABLA N°3: REPORTES DE COMPOSICIÓN FÍSICO QUÍMICA DE SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS.....	8
TABLA N°4: ESTADÍSTICA DE PRODUCCIÓN DEL YACÓN.....	9
TABLA N°5: ESTADÍSTICA DE PROYECCIÓN DEL YACÓN 2006 – 2015.....	9
TABLA N°6: CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DEL AGUAYMANTO	10
TABLA N°7: REPORTES DE COMPOSICIÓN FÍSICO QUÍMICA DE PHYSALIS PERUVIANA L.....	11
TABLA N°8: COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUAYMANTO.....	12
TABLA N°9: ESTADÍSTICA DE PRODUCCIÓN DEL AGUAYMANTO 2006-1012.....	14
TABLA N°10: ESTADÍSTICA DE PROYECCIÓN DEL AGUAYMANTO 2013-2022.....	24
TABLA N°11: CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS MÁXIMO 30 DIAS.....	17
TABLA N°12: CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS MAYOR DE 30 DÍAS.....	17
TABLA N°13: ESTADÍSTICA DE PRODUCCIÓN DE NÉCTARES, 2001 – 2010.....	18
TABLA N°14: ESTADÍSTICA DE PROYECCIÓN DE NÉCTARES 2011 – 2020.....	18
TABLA N°15: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR DEL BLANQUEADO	63
TABLA N°16: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR DEL BLANQUEADO.....	64
TABLA N°17: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR DEL BLANQUEADO.....	66
TABLA N°18: INTERACCIÓN DE AXB = ANÁLISIS DE FACTORES DEL COLOR DEL BLANQUEADO.....	68
TABLA N°19: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR DEL JARABE DE YACÓN.....	76
TABLA N°20: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR DEL JARABE DE YACÓN	78
TABLA N°21: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR DE JARABE DE YACÓN	79
TABLA N°22: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR EN LA DILUCIÓN.....	88
TABLA N°23: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR EN LA DILUCIÓN.....	89
TABLA N°24: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR EN LA DILUCIÓN	91
TABLA N°25: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR EN EL ESTABILIZADO.....	100
TABLA N°26: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR EN EL ESTABILIZADO.....	101
TABLA N°27: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR EN EL ESTABILIZADO	102
TABLA N°28: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA VISCOSIDAD.....	103
TABLA N°29: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR EN LA PASTEURIZACIÓN.....	113
TABLA N°30: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR EN LA PASTEURIZACIÓN.....	114
TABLA N°31: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR EN LA PASTEURIZACIÓN.....	115

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N°1: VELOCIDAD DE CRECIMIENTO A 80°C X 3 MINUTOS.....	58
GRAFICO N°2: VELOCIDAD DE CRECIMIENTO A 80°C X 5 MINUTOS.....	58
GRAFICO N°3: VELOCIDAD DE CRECIMIENTO A 80°C X 7 MINUTOS.....	58
GRAFICO N°4: VELOCIDAD DE CRECIMIENTO A 85°C X 3 MINUTOS.....	59
GRAFICO N°5: VELOCIDAD DE CRECIMIENTO A 85°C X 5 MINUTOS.....	59
GRAFICO N°6: VELOCIDAD DE CRECIMIENTO A 85°C X 7 MINUTOS.....	59
GRAFICO N°7: VELOCIDAD DE CRECIMIENTO A 90°C X 3 MINUTOS.....	60
GRAFICO N°8: VELOCIDAD DE CRECIMIENTO A 90°C X 5 MINUTOS.....	60
GRAFICO N°9: VELOCIDAD DE CRECIMIENTO A 90°C X 7 MINUTOS.....	60
GRAFICO N°10: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR EN EL BLANQUEADO.....	63
GRAFICO N°11: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR DEL BLANQUEADO.....	64
GRAFICO N°12: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR DEL BLANQUEADO.....	66
GRAFICO N°13: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR DEL JARABE DE YACÓN.....	76
GRAFICO N°14: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR DEL JARABE DE YACÓN.....	77
GRAFICO N°15: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR DEL JARABE DE YACÓN.....	78
GRAFICO N°16: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR EN LA DILUCIÓN.....	88
GRAFICO N°17: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR EN LA DILUCIÓN.....	89
GRAFICO N°18: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR EN LA DILUCIÓN.....	90
GRAFICO N°19: CONCENTRACION VS VISCOSIDAD.....	96
GRAFICO N° 20: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR EN EL ESTABILIZADO.....	100
GRAFICO N°21: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR EN EL ESTABILIZADO.....	101
GRAFICO N°22: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR EN EL ESTABILIZADO.....	102
GRAFICO N°23: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA VISCOSIDAD.....	103
GRAFICO N°24: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR EN LA PASTEURIZACIÓN.....	113
GRAFICO N°25: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR EN LA PASTEURIZACIÓN.....	114
GRAFICO N°26: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR EN LA PASTEURIZACIÓN.....	115
GRÁFICO N° 27: ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO FINAL.....	121

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA N° 1: PROXIMIDAD DE ÁREAS DE PLANTA LAYOUT.....	163
DIAGRAMA N°2: DIAGRAMA DE HILOS DE PLANTA LAYOUT.....	164
DIAGRAMA N°3: PROXIMIDAD DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS.....	165
DIAGRAMA N°4: DIAGRAMA DE HILOS MAQUINARIAS Y EQUIPOS.....	166
DIAGRAMA N°5: PUNTO DE EQUILIBRIO.....	188

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

“Determinación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de un Néctar funcional de Aguaymanto (*Physalis Peruviana L.*) con Jarabe de Yacón (*Smallanthus Shonchifolia*) y estabilizado con Goma De Tara.”

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El presente trabajo es una investigación científica tecnológica para elaborar una bebida funcional de Aguaymanto que tendrá como característica principal la inulina aportada por el jarabe de Yacón; con la finalidad de dar un valor agregado a alimentos que benefician la salud y ayuden a la dieta diaria del consumidor

Se evaluará las variables de proceso en el blanqueado de Yacón, se determinará los sólidos solubles del jarabe de Yacón, además se evaluará las variables en los procesos de dilución, en la estabilidad, en la pasteurización del néctar y el tiempo de vida útil del producto final; las cuales serán materia de estudio en el presente trabajo.

En cuanto al problema, el objetivo de este trabajo es incentivar a la población al consumo de productos funcionales que además de ser oriundos del Perú, son nutritivos ya que favorecen y contribuyen a mejorar el estado de salud del ser humano.¹

1.3 AREA DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al problema planteado, este pertenece al área de ciencia y tecnología de frutas y hortalizas, tratándose de un problema de formulación, elaboración y evaluación del producto mediante pruebas experimentales.

¹ http://www.diariolaprimeraperu.com/online/ciencia-y-salud/aguaymanto-y-sus-increibles-propiedades_140246.html

1.4 ANÁLISIS DE VARIABLES

a. Variables en el proceso:

Elaboración del Néctar:

- Dilución:
 - Dilución de pulpa de Aguaymanto y agua.
 - D1 = 1: 0.5
 - D2 = 1 : 1
 - D3 = 1: 1.5
- Estabilizado:
 - Cantidad de goma de tara:
 - E1 = 0.2%
 - E2 = 0.35%
 - E3 = 0.5%
- Pasteurización del néctar:
 - P1 = 65°C x 30 min
 - P2 = 75°C x 15 min
 - P3 = 85°C x 5 min

Elaboración del Jarabe:

- Blanqueado del Yacón:
 - Temperatura
 - T1 = 80°C
 - T2 = 85°C
 - T3 = 90°C
 - Tiempo
 - t1 = 3 min
 - t2 = 5 min
 - t3 = 7 min
- Grados Brix en el Jarabe de Yacón:
 - Grados Brix
 - B1 = 50° Brix
 - B2 = 60° Brix
 - B3 = 70° Brix

b. VARIABLES EN EL PRODUCTO FINAL:

- Análisis físico – químico:
 - Determinación de pH.
 - Determinación de acidez.
 - Determinación de ° Brix.
 - Contenido de grasa.
 - Determinación de cenizas.
 - Determinación de fibra cruda.
 - Determinación de hidratos de carbono.
 - Contenido de proteínas.
 - Contenido de vitaminas.
- Análisis microbiológico:
 - Coliformes fecales.
 - Coliformes totales.
 - Mohos y levaduras.
 - Aerobios mesófilos viables
- Análisis sensorial:
 - Olor
 - Color
 - Sabor
 - Aceptación del producto.
 - Vida útil.

1.5 INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN

- ¿Cuál será la mejor dilución de pulpa de Aguaymanto y agua para elaborar el néctar?
- ¿Cuál será la dosis más adecuada de Goma de tara para tener una mejor viscosidad?
- ¿Cuál será el mejor tratamiento térmico a emplear para conservar las características óptimas en el néctar?
- ¿Cuáles serán los parámetros óptimos a emplear en el blanqueado para la inactivación de las enzimas en el Yacón?
- ¿Cuál será el grado Brix en el jarabe de Yacón óptimo a utilizar en el néctar?
- ¿Qué tipo de aceptación tendrá el producto final?
- ¿Qué tiempo de vida útil tendrá el néctar de Aguaymanto con Jarabe de Yacón?

1.6 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de que se plantea pertenece al campo de la Experimentación, Científico y Tecnológico.

1.7 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.7.1 ASPECTO GENERAL

Aprovechando que el Perú es un gran productor y exportador de Yacón que contiene inulina, un sustituto natural del azúcar, y de aguaymanto que se utiliza como efecto antidiabético y presenta propiedades diuréticas. Es que se busca la obtención de un producto innovador que sea beneficioso para la salud y sea agradable para el consumidor.²

1.7.2 ASPECTO TECNOLÓGICO:

El trabajo de investigación tiene como base tecnológica el procesamiento industrial de frutas y hortalizas, que nos permite elaborar productos novedosos considerando no solo su valor nutritivo sino también los beneficios que aporta a la salud. Donde se propone establecer parámetros tecnológicos para la elaboración de una bebida funcional en base de Aguaymanto y Yacón; permitiendo su industrialización.

1.7.3 ASPECTO SOCIAL

Ya que en nuestra región se tiene la producción de las materias primas se quiere desarrollar aún más la economía aumentando las fuentes de trabajo, además que por su alto valor nutritivo y por ser un producto natural ayudaría a mejorar la calidad de vida de las personas al ser un producto saludable.

1.7.4 ASPECTO ECONÓMICO

Debido a que la producción de Aguaymanto y de Yacón no es todo el año y son perecibles, se decidió realizar este producto para el consumo de la población. La ventaja económica radica en que al ser un nuevo producto se le da un valor agregado a la materia prima, además de generar más puestos de trabajo e impulsar el desarrollo de algunas regiones especialmente donde se producen estas materias primas de suma importancia.

1.7.5 IMPORTANCIA

La presente investigación es importante porque da pase al aumento de la producción e industrialización tanto de Aguaymanto como de Yacón, estableciendo una tecnología aplicada a la transformación de dichas materias primas para obtener un producto altamente nutritivo mejorando la calidad de vida de las personas y darle un valor agregado a la materia prima. Este producto podrá ser de consumo diario, para todas las personas; impulsando también el consumo de productos nativos de nuestra región.

² <http://aguaymantocomercio.blogspot.com/2010/09/ficha-tecnica-del-aguaymanto.html>

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO

2.1.1 MATERIA PRIMA PRINCIPAL

2.1.1.1 DESCRIPCIÓN: YACÓN

El yacón (*Smallanthus sonchifolia*) es un pariente lejano del girasol, originario de los andes. Sus raíces son comestibles, dulces y bajas en calorías, se comen crudas. El yacón contiene inulina, un sustituto del azúcar natural, y tiene un valor considerable para los diabéticos y para quienes siguen dietas. En el Perú se siembra principalmente en Cajamarca.

Cabe resaltar que la mayoría de las raíces y tuberosas almacenan carbohidratos en forma de almidón, mientras que el yacón lo hace en forma de inulina, por lo que pasa por el tracto digestivo proporcionando muy pocas calorías.

Es una planta herbácea perenne, compacta, que alcanza los tres metros de altura. Posee un tallo cilíndrico fofo con manchas purpuras y flores terminales en cabezuela pequeña, de color amarillo a anaranjado. Produce raíces tuberosas grandes y alargadas cuya pulpa es dulce.³

Tabla 1: Clasificación científica del Yacón

Clasificación científica	
Súper reino	Eucaryotes
Reino	Plantae
Sub-reino	Tracheobionta (plantas vasculares)
Supervisión	Spermatophyta (plantas con semilla)
División	Magnoliophyta (plantas con flor)
Clase	Magnoliopsida (dicotiledóneas)
Subclase	Asteridae
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae = Compositae

* Fuente: Ingeniería y Tecnología de los Alimentos 2009

3

http://www.pdrs.org.pe/img_upload_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cbae1ec5/Cadena_de_valor_Yac_n.pdf/descripción

CARACTERÍSTICAS

Los tallos aéreos son anuales y se secan una vez terminada la floración, mientras que la parte subterránea es perenne. Del tronco, que puede ser voluminoso, se ramifican numerosas raíces, algunas de las cuales engrosan hasta llegar a pesar de 100 a 500 gramos.

Las hojas son de forma variable, pinnatipartidas, y están distribuidas en pares a lo largo de los tallos muy poco ramificados, con base ancha y algo triangular. Las flores, de vistosos pétalos amarillos dispuestos radialmente, son pequeñas y aparecen en ramos terminales con cinco brácteas verdes, triangulares y agudas.

El aspecto más llamativo de esta especie lo constituyen sus órganos subterráneos. Estos están formados por una masa compacta de tallos cortos muy ramificados, rizomas y raíces delgadas absorbentes. El conjunto de rizomas y raíces almacenadoras de una sola planta puede llegar a pesar más de diez kilogramos. La mayor parte de la biomasa está constituida por agua, que usualmente supera el 70% del peso fresco. Por otro lado, de 70 a 80% del peso seco está constituido por carbohidratos, principalmente fructanos.

En una planta cuya raíz se compone de cuatro a veinte raíces tuberosas, irregulares y carnudas, que pueden alcanzar una longitud de 25 centímetros, con un diámetro de 10 centímetros. La productividad del yacón se correlaciona con el número de raíces por planta. Las raíces acumulan azúcares que puede ser detectados fácilmente midiendo del jugo de la raíz. Externamente, son de color púrpura; mientras que la parte interna, carnosa y comestible (Parenquima), es de diferentes tonalidades, homogénea y finamente fibrosa, por lo que cede fácilmente a la masticación. El color preferido para la carne en mercado es el amarillo

En este marco, el yacón es un producto de la diversidad biológica nativa de enormes efectos benéficos para la salud humana, pues sus raíces contienen fructo-oligosacaridos (FOS), un tipo particular de azúcares de baja digestibilidad que aporta pocas calorías al organismo y puede ser consumido por los diabéticos debido a que no eleva el nivel de glucosa en la sangre.⁴

4

http://www.pdrs.org.pe/img_upload_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cbae1ec5/Cadena_de_valor_Yac_n.pdf/descripción

PROPIEDADES NUTRITIVAS

- Hojas: El estudio químico y bromatológico de las hojas ha revelado que entre otros componentes, contiene 11% de proteína por lo que en los pueblos de la sierra, son utilizadas como forraje para alimentar a animales.
- Raíces: Las raíces frescas, contienen de 83 a 87% de agua. La materia seca de los tubérculos (MS) contiene 70 % de carbohidratos:
 - Oligofruktanos de bajo Grado de Polimerización (G. P = 3 - 9). El yacón de Perú y Bolivia tienen el más alto porcentaje.⁵ Hasta 67 % Fructosa libre (monosacárido no reductor que tiene grupo cetónico a diferencia de la glucosa que tiene grupo químico aldehído).
 - Inulina: Polisacárido formado por cadenas enlazadas de fructosas (G.P= 35)
 - Sacarosa, glucosa. Contiene además minerales (calcio, fósforo y hierro) y vitaminas B y C.

La inulina y los oligosacáridos de bajo GP (Grado de Polarización) están en la categoría de alimentos no digeribles. Al no ser digeribles, estos compuestos no son asimilados y no dan calorías. Comer yacón en su forma natural ó un alimento a base de este tubérculo no va a incrementar el peso de la persona ni menos va a elevar los niveles de glucosa sanguínea.

2.1.1.2 CARACTERÍSTICAS QUÍMICO - FÍSICO

El yacón, de acuerdo a sus características de peso y diámetro se puede clasificar en:

Tabla 2: características Químico-Físicas del Yacón

Clasificación	Diámetro mayor (cm)	Peso (g)
Calibre 1	>7	>300
Calibre 2	≥ 5	≥ 120
Calibre 3	< 5	<120

*Fuente: FAO: Disposiciones Relativas a la Clasificación por Calibres⁶

Todos los calibres pueden tener las formas siguientes: fusiforme, oval u aovada e irregular. Algunos cultivares de yacón tienen tendencia a formar un número mayor de raíces lisas y simétricas que otros.⁷

⁵ Asami et al. (1991).

⁶ ftp://ftp.fao.org/CODEX/Meetings/cclac/cclac19/la19_06s.pdf

⁷ ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/cclac/cclac18/la18_15s.pdf

Tabla N°3: Reportes de composición físico química de *Smallanthus sonchifolius*

Composición Físico Química		
Energía	Kcal	54
Agua	g	86.6
Proteína	g	0.3
Grasa	G	0.3
Carbohidrato	G	12.5
Fibra	g	0.5
Ceniza	g	0.3
calcio	mg	23
Fósforo	mg	21
Hierro	Mg	0.3
Retinol	mg	12
Tiamina	mg	0.02
Riboflavina	mg	0.11
Niacina	mg	0.34
Ácido ascórbico	g	13.1

* Fuente: Ministerio de Agricultura, 2000⁸

2.1.1.3 CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS

En las características bioquímicas se tiene en cuenta que a diferencia de otras raíces reservantes comestibles, el 85 al 90% del peso fresco de este tubérculo es agua. Los carbohidratos representan el 90% del peso seco de las raíces recién cosechadas, de los cuales ente el 50 al 70% son Fructoligosacáridos (FOS), el resto de los carbohidratos lo conforman la sacarosa, fructuosa, y glucosa.⁹

2.1.1.4 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Las enfermedades principales del cultivo del yacón son:

- Pudrición radicular:
Es la más importante y es causada por hongos del género *Fusarium*. Este patógeno puede ocasionar la pérdida total de la producción, si es favorecido por una excesiva humedad en el suelo. Su proliferación en la rizosfera ocasiona una necrosis progresiva de las raíces, con un debilitamiento general de la planta, marchitez y muerte de la misma. Es sumamente infecciosa, pues se disemina en el agua del suelo.¹⁰
- Requerimientos NORMA TECNICA (ANEXO N°1)

⁸

http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1044/1/Uchuva_estudio_potencial_aplicacion_desarrollo_alimentos_funcionales.pdf

⁹ (Ohyama et al, 1990, Asami et al, 1991 citados por Seminario et al., 2003).

¹⁰ http://www.incidenciapolitica.info/biblioteca/P0136_completo.pdf

2.1.1.5 USOS

En la actualidad tiene múltiples usos entre ellos los siguientes:

- Las raíces frescas como consumo directo
- Jarabe de yacón
- Chancaca de yacón
- Miel de yacón
- Rodajas deshidratadas y tratadas para su almacenaje
- Hojuelas deshidratadas y tostadas.

2.1.1.6 ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN

Tabla N°4: Estadística de producción del Yacón

Estadística de producción de Yacón, 2000 - 2005	
Año	Producción (TM)
2000	188
2001	200
2002	250
2003	240
2004	220
2005	300

* Fuente: Producción de Yacón en la Región Apurímac – Ministerio de Agricultura¹¹

Tabla N°5: Estadística de proyección del Yacón 2006 – 2015

Estadística de proyección de Yacón, 2006 – 2015	
Año	Producción (TM)
2006	298,1
2007	320.9
2008	345.5
2009	372.0
2010	400.5
2011	431.2
2012	464.2
2013	499.7
2014	538.0
2015	579.2

* Fuente: *Elaboración propia.*

¹¹ http://www.prociencia2006.tripod.com/semana_3_q.htm

2.1.1.7 DESCRIPCIÓN: AGUAYMANTO

El aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) es una fruta redonda, amarilla, dulce y pequeña (entre 1,25 y 2 cm de diámetro), originaria de América, donde se conocen más de 50 especies en estado silvestre. Aunque se conoce desde épocas precolombinas y es un alimento silvestre tradicional en zonas andinas, que alcanza hasta dos metros de altura, puede llegar a generar 30 tallos huecos, sus hojas son acorazonadas y con vellosidades; tiene una raíz principal, de la que salen raíces laterales, las flores tienen cinco pétalos de color amarillo, el fruto es una baya globosa y jugosa, con una pulpa agridulce dentro de la cual se encuentran gran número de semillas; pesar de 4 a 10 gramos y permanece cubierto por el cáliz o capacho, o durante todo su desarrollo.

Tabla N°6: Clasificación científica del Aguaymanto

Clasificación científica	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Rosopsida
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Genero	Physalis
Especie	Physalis peruviana L.

* Fuente: *Ingeniería y Tecnología de los Alimentos 2009*

CARACTERÍSTICAS

- Ciclo de Vida: De 1 a 3 años (en estado natural y con tecnología básica), ciclo comercial de 17 a 19 meses desde la siembra.
- Tamaño de la planta: De 1.0 a 1.6 m (con tutores hasta cerca de 2.5 m).
- Tipo de siembra: Esquejes y semilla botánica (almácigo y variantes del almácigo tradicional, siembra directa).
- Período vegetativo: Aprox. 3 meses en almácigo, y de 4 a 6 meses en campo definitivo.
- Momento de la cosecha: Cuando los cálices empiezan a secarse y la fruta toma el color amarillo naranja. Duración de la cosecha: Ininterrumpido desde que empieza a los 6 meses hasta que concluye su ciclo comercial.

- Rendimiento: De 2.5 Kg por planta a más de 13.5 Kg/planta.
- Conservación: Varias semanas, 4 meses en frío.
- Raíz: Presenta una raíz principal, lateral y fibrosa.
- Tallo: Es herbáceo, hueco quebradizo, posee en sus nudos varias yemas de donde nace una rama y una yema floral.
- Hoja: Generalmente son entes, simples, predominando el tipo acorazonado.
- Inflorescencia: Las flores son hermafroditas.
- Fruto: Es una baya.

PROPIEDADES NUTRITIVAS

El aguaymanto es importante al poseer vitamina A en concentraciones de 3000 UI (6 veces más que los tomates) y vitaminas B y C (próximo a las naranjas), además de otros nutrientes. Tiene propiedades diuréticas, sedativas y reumáticas. También posee algunas del complejo de vitamina B. Contiene proteína (0,3%) y el fósforo (55%) que son excepcionalmente altos para una fruta. El Aguaymanto formó parte de la dieta de los Incas, desde esa época era una de las plantas preferentes del jardín de los nobles, particularmente fue cultivada en el valle sagrado de los Incas.

2.1.1.8 CARACTERÍSTICAS QUÍMICO - FÍSICO

Numerosas investigaciones reportan la caracterización fisicoquímica de la uchuva (*Physalis peruviana* L), las cuales coinciden en valores aproximados para parámetros como sólidos solubles expresados como grados Brix que van entre 12,5 y 14,3, el porcentaje de acidez expresado como porcentaje de ácido cítrico oscila entre 2 y 2,4. En los frutos maduros el pH y el ° Brix decrecen lo que lleva a un aumento de la acidez de un 2,0 a 2,1%

Tabla N°7: Reportes de composición físico química de *physalis peruviana* L

Parámetro Físicoquímico	(Mendoza Ch, Rodríguez de S, & Millán, 2012)	(Marín A, Cortes R, & Montoya C, 2010)	(Marquez C, Trillos G, Cartagena V, & Cotes T, 2009)	(Restrepo Duque, Cortes R, & Marquez C, 2009)
Actividad de agua	0.998	0.998	--	--
Acides (%)	2	2.05	2.4	2.1
Brix	13	14.3	12.5	13.8
Densidad (Kg/m3)	1.1031	1.038	--	--
pH	3.72	3.39	3.56	3.39

*Fuente: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1044/1/Uchuva_estudio_potencial_aplicacion_desarrollo_alimentos_funcionales.pdf

Tabla 8: Composición química del Aguaymanto

COMPUESTO	CANTIDAD	UNIDADES
Calorías	73	g
Agua	78.9	g
Carbohidratos	16.9	g
Grasas	0.16	g
Proteínas	0.0254	g
Fibra	4.9	g
Cenizas	1.01	g
Calcio	8.0	g
Fósforo	55.3	g
Hierro	1.23	mg
Vitamina A	1460	Ui
Tiamina	0.101	mg
Riboflavina	0.032	mg
Niacina	1.73	mg
Ácido ascórbico	43.0	g

* Fuente: Ministerio de Agricultura, 2000

2.1.1.9 CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS

En las características bioquímicas se tiene en cuenta lo siguiente:

- Temperatura óptima

El aguaymanto se conserva más, si se almacena con cáliz que sin él. Frutos con cáliz almacenados a una temperatura de 18°C y a una humedad relativa de 70% conservan su calidad aproximadamente por 20 días, mientras que los frutos sin cáliz a esas mismas condiciones solo conservan su calidad por 3 días. Lo mismo ocurre en condiciones de refrigeración a 6°C y con 70% de humedad relativa, ya que el fruto con cáliz se puede almacenar hasta por 30 días, mientras que el fruto sin cáliz solo se puede almacenar por 5 días.

2.1.1.10 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Los resultados obtenidos fueron:

- Coliformes totales < 10 ufc/g.
- Hongos y levaduras :< 500 ufc /g.¹²

¹² <http://www.scribd.com/doc/87720062/61/CARACTERISTICAS-ORGANOLEPTICAS>

Las enfermedades principales del cultivo del aguaymanto son:

- Mancha gris (Cercospora)

La Cercospora es un hongo que ocasiona manchas circulares tanto en hojas y frutos del aguaymanto, quitándole calidad a la cubierta o cáliz de los frutos.

- Muerte Regresiva /Phoma)

Es un hongo que ataca la parte aérea del aguaymanto (hojas, brotes y frutos), se caracteriza por presentarse en forma de mancha amplia y húmeda, en frutos, tallos y ápices.

- Perforador del fruto (Heliiothis subflexa)

La mariposa adulta pone sus huevos en los tallos, en las hojas cerca de los frutos recién cuajados, o en malezas aledañas. Los daños los produce la larva desde sus primeros instares. Una vez la larva eclosiona, perfora el capacho en estado verde y se alimenta del fruto también en estado verde. La larva pasa a otros frutos para continuar su alimentación. La presencia de la plaga se nota únicamente cuando hace el orificio de salida para alimentarse en otro fruto o para empujar, o por la presencia de excrementos en el ápice del capacho.

2.1.1.11 USOS

- **Fruto fresco:** se consume la fruta entera, en ensaladas o en cócteles y se pueden hacer jugos, salsas, pasteles y helados.
- **Fruta procesada:** se elabora néctares, mermeladas, se puede deshidratar y conservar en almíbar.
- **Medicinales:** la cocción de las hojas se utiliza como un líquido diurético y antiasmático. Las hojas calientes se colocan sobre las inflamaciones para aliviarlas.
- **Otros:** puede servir como planta de cobertura para proteger los terrenos de la erosión. La planta de uchua contiene esteroides que actúan como repelentes contra varios coleópteros, sin embargo esta propiedad, hasta ahora, no ha sido investigada

2.1.1.12 ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN

Tabla N°9: Estadística de producción del Aguaymanto 2006-2012

Estadística de producción de Aguaymanto, 2006 – 2012	
Año	Producción (TM)
2006	716
2007	734
2008	731
2009	654
2010	534
2011	624
2012	666

* Fuente: Compendio estadístico Perú 2013

Tabla N°10: Estadística de proyección del Aguaymanto 2013-2022

Estadística de proyección de Aguaymanto, 2013 – 2022	
Año	Producción (TM)
2013	609.8
2014	602.2
2015	595.4
2016	589.2
2017	583.6
2018	578.4
2019	573.6
2020	569.
2021	564.9
2022	561.0

* Fuente: Elaboración propia.

2.1.2 ALIMENTO FUNCIONAL

Se consideran alimentos funcionales aquellos que, con independencia de aportar nutrientes, han demostrado científicamente que afectan beneficiosamente a una o varias funciones del organismo, de manera que proporcionan un mejor estado de salud y bienestar.

Estos alimentos, además, ejercen un papel preventivo ya que reducen los factores de riesgo que provocan la aparición de enfermedades. Entre los alimentos funcionales más importantes se encuentran los alimentos enriquecidos.

Los alimentos funcionales deben consumirse dentro de una dieta sana y equilibrada y en las mismas cantidades en las que habitualmente se consumen el resto de los alimentos.¹³

¹³ Guía_alimentos_funcionales.pdf

- **Inulina:**

La inulina es un prebiótico, es decir, “un ingrediente alimenticio no digerible que produce un efecto beneficioso en el hospedador al estimular el crecimiento selectivo y/o la actividad metabólica de un número limitado de bacterias en el colon”. Entre los beneficios a la salud aportados por la inulina se reporta la disminución de riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer de colon y enfermedades relacionadas al tracto gastrointestinal así como un aumento en la absorción de calcio y una mejor actividad inmunológica.

Además, la inulina se considera un alimento funcional dado que sus componentes (que pueden ser o no nutritivos) tienen un efecto sobre una o varias funciones del organismo originando un efecto positivo sobre la salud y reducción en el riesgo de enfermedades.¹⁴

2.1.3 PRODUCTO A OBTENER:

DESCRIPCIÓN

Los néctares de frutas son una mezcla de zumo de fruta con agua y azúcar. Estos productos son ácidos y pueden conservarse como los zumos de frutas, teniendo en cuenta su mayor viscosidad.

El néctar es el producto obtenido por la mezcla de agua potable con la parte comestible de la fruta, adicionándose ácido y azúcar. Es un producto no fermentado ni gasificado. El néctar puede ser obtenido a partir de la fruta fresca, normalmente se parte de la pulpa; en algunos países se ha determinado que el porcentaje mínimo de pulpa o jugo que debe llevar no debe ser menor del 50%.

2.1.3.1 NORMAS: NACIONALES Y/O INTERNACIONALES

(Ver anexos)

- Norma Técnica Peruana NTP-NA 0087.2011 Productos Naturales Yacón (*Smallanthus Sonchifolius*). Definiciones, clasificación y requisitos.
- Norma Técnica Peruana NTP 011.352.2010 Productos Naturales Jarabe de Yacón (*Smallanthus Sonchifolius*). Requisitos.
- Norma Técnica Peruana NTP 203.110.2009 Jugos, Néctares y Bebida de Fruta. Requisitos.
- Norma General del CODEX para zumos (jugos) y Néctares de frutas (CODEX STAN 247-2005).
- RTCA 67.04.48:07 Reglamento Técnico Centroamericano.

¹⁴ www.infarmate.org.mx

2.1.3.2 CARACTERÍSTICAS QUÍMICO – FÍSICAS

- Los sólidos solubles o grados Brix, medidos mediante lectura del refractómetro a 20°C no debe ser inferior a 10%.
- pH leído también a 20°C no debe ser inferior a 2.5.
- La acidez titulable expresada como ácido cítrico anhidro en porcentaje no debe ser inferior a 0,2.¹⁵

2.1.3.3 CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS

Efectos no deseados o deterioros producidos en alimentos por acción enzimática: entre estos efectos deben mencionarse los fenómenos de pardeamiento de los alimentos, los cuales se manifiestan por la aparición de manchas oscuras en el tejido animal o vegetal y pueden tener dos causas bien diferentes, distinguiéndose entre el pardeamiento químico o no enzimático y el enzimático

Pardeamiento químico o no enzimático.

Alimentos ricos en proteínas' y azúcares experimentan la llamada "Reacción de Maillard", los aminoácidos simples reaccionan en caliente con ciertos azúcares para formar compuestos oscuros semejantes a la melanina. Se ha definido esta reacción como "la reacción de los grupos aminoácidos, péptidos o proteínas con los grupos hidroxil-glucosídicos de los azúcares". La reacción es favorecida por la humedad, la temperatura, algunos metales, como hierro y cobre, y el pH. Estas reacciones muy complejas conducen a la formación de pigmentos pardos o negros, así como modificaciones, favorables o no, del olor y sabor.

Pardeamiento enzimático

Aunque el resultado final de este fenómeno de pardeamiento conduce también a polímeros oscuros del tipo de la melanina, semejantes a los que se forman en el pardeamiento no enzimático, el mecanismo de la formación es bien diferente.

Para que se produzca este pardeamiento es necesario, la presencia de los tres componentes: enzima, substrato más el oxígeno. Se acelera por el calor y por lo tanto ocurre especialmente durante las operaciones de cocción, pasteurización y deshidratación. Por otro lado, tiene un efecto favorable en el color y aroma que caracterizan a numerosos alimentos.

Los métodos hoy en uso tienden a inhibir la enzima o a eliminar el oxígeno y algunas veces se combinan ambos métodos, así mismo esto se evita con un buen control del tiempo y de la temperatura de los tratamientos térmicos aplicados a los alimentos.¹⁶

¹⁵ <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obnecfru/p1.htm>- características químico-físicas

¹⁶ www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r90616.DOCX

2.1.3.4 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

Las características microbiológicas de los néctares de frutas higienizados con duración máxima de 30 días, son las siguientes:

Tabla N°11: Características Microbiológicas máximo 30días

	M	M	C
Recuento de microorganismos mesofílicos	1000	3000	1
NMP coliformes totales/cc	9	29	1
NMP coliformes fecales/cc	3	-	0
Recuento de esporas clostridium sulfito reductor/cc	<10	-	0
Recuento de Hongos y levaduras/cc	100	200	1

*Fuente: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obnecfru/p1.htm>

CON:

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = Índice máximo permisible para identificar nivel de aceptable calidad.

c = Número máximo de muestras permisibles con resultado entre m y M.

NMP = Número más probable.

En todos los casos se tomarán tres muestras a examinar.

Las características microbiológicas de los néctares higienizados con duración mayor de 30 días, son las siguientes:

Tabla N°12: Características Microbiológicas mayor de 30 días

	M	M	c
Recuento de microorganismos mesofílicos	100	300	1
NMP coliformes totales/cc	<3	-	0
NMP coliformes fecales/cc	<3	-	0
Recuento de esporas clostridium sulfito reductor/cc	<10	-	1
Recuento de Hongos y levaduras/cc	>10	100	1

*Fuente: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obnecfru/p1.htm>

Los néctares de frutas que sean sometidos a proceso de esterilidad, es decir a un tratamiento más drástico que la pasteurización, no se permite agregarles sustancias conservantes. Solo si han sido fabricados con jugos, pulpas o concentrados conservados previamente, se permite la presencia de Sorbato o benzoato en una cantidad máxima de 250 mg/l y de anhídrido sulfuroso en cantidad máxima de 60 mg/l.¹⁷

¹⁷ <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obnecfru/p1.htm>- características microbiológicas

2.1.3.5 USOS

Como consumo directo, también como bebida refrescante y nutricional, ya que se puede consumir a cualquier hora del día.

2.1.3.6 PRODUCTOS SIMILARES

- Pulpas concentradas
- Néctar de frutas en general
- jugo concentrado y envasado.

2.1.3.7 ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN

Tabla N°13: Estadística de producción de Néctares, 2001 – 2010

Estadística de producción de Néctares, 2001 – 2010	
Año	Producción (Kg)
2001	29782787.0
2002	32112187.0
2003	33649115.1
2004	40618550.5
2005	63327316.5
2006	107293196.0
2007	217180036.2
2008	300508562.2
2009	287298158.6
2010	310346156.7

* Fuente: Ministerio de Producción, Anuario Estadístico 2010

Tabla N°14: Estadística de proyección de Néctares 2011 – 2020

Estadística de proyección de la producción de Néctares, 2011 – 2020	
Año	Producción (Kg)
2011	541639143.08
2012	745906302.19
2013	1027208278.34
2014	1414597039.85
2015	1948080858.93
2016	2682756238.00
2017	3694498100.29
2018	5087795909.20
2019	7006545005.83
2020	9648907659.60

* Fuente: Elaboración propia.

2.1.4 PROCESAMIENTO: MÉTODOS

2.1.4.1 MÉTODOS DE PROCESAMIENTO DE NÉCTAR

Método 1

- a) **Materia prima:** Debe ser de buena calidad, en estado óptimo de madurez.
- b) **Pesado:** Es importante para determinar los rendimientos
- c) **Lavado:** Se hace con el fin de eliminar las materias extrañas que puedan estar adheridas a la fruta. Se puede realizar por inmersión y/o agitación o por rociada.
- d) **Pelado:** Dependiendo de la materia prima, esta operación puede ejecutarse antes o después de la pre-cocción. La mayoría de frutas son sometidas al pulpeado con su cáscara. Esto siempre y cuando se determine que la cáscara no tiene ningún efecto que haga cambiar las condiciones sensoriales de la pulpa o sumo.
El pelado se hace empleando máquinas especiales, o en forma manual para lo cual se hace uso de cuchillos de acero inoxidable.
- e) **Pre-cocción:** Tiene por objeto ablandar la fruta, facilitando de este modo el pulpeado. Esta operación se realiza en agua a ebullición. La pre-cocción también sirve para inactivar ciertas enzimas responsables del pardeamiento, de ser así se estaría hablando de un escaldado.
- f) **Pulpeado:** Consiste en presionar la pulpa y así obtener un tamaño adecuado de jugos pulposos. La operación se hace en equipos especiales denominados pulpeadoras acondicionadas con mallas apropiadas.
- g) **Refinado:** La pulpa es pasada a una segunda operación para eliminar toda partícula superior a 1mm de diámetro.
Esta actividad se puede realizar en el mismo pulpeador pero previo cambio de tamiz o malla por ejemplo: N° .5 o menor.
- h) **Estandarizado:** Esta operación involucra: regular la dilución pulpa: agua, regular el pH, para lo cual se utiliza ácido cítrico; regular los ° Brix con azúcar blanca y adicionar el estabilizante y el conservante
- i) **Molienda Coloidal y/o Homogenizado:** Esta operación tiene por objetivo romper las partículas para obtener un producto uniforme.
Se puede utilizar un molino coloidal o un homogenizador el cual trabaja a altas presiones.
- j) **Pasteurizado:** Esta operación es un tratamiento térmico que se realiza para inactivar la carga microbiana que pudiera tener el néctar. Es muy importante tener en cuenta el tiempo y la temperatura de pasteurización. Se puede utilizar un equipo denominado pasteurizador de placas, regulado para trabajar a 97°C con un tiempo de permanencia del néctar de 30

segundos; o en su defectos ollas para lo cual se debe dejar que el producto llegue a la temperatura de ebullición por un tiempo de 5 min.

- k) **Envasado:** Se puede hacer en envases de vidrio o de plástico resistente al calor, sellándolos inmediatamente después de llenados en caliente. La temperatura de llenado no debe ser menor de 80°C.

Método 2

- a. **Clasificación:** Se hace la selección de la materia prima, consiste en escoger las frutas más apropiadas para el proceso.
Las materias primas deben de ser maduras, debido a que son más dulces, tiene un mejor color, aroma y textura. Éstas características contribuyen a obtener un buen producto.
La cantidad de materia prima depende de la cantidad de néctar que se quiere obtener y el rendimiento de la fruta.
- b. **Limpieza:** Etapa donde se elimina el polvo y la suciedad y otras impurezas que acompañan a la fruta. También de Desinfecta la fruta.
- c. **Ecurrido y clasificación:** Después de desinfectar la fruta, se somete a otra selección en esta etapa se ve a mejor detalle la fruta y se realiza una selección más estricta.
- d. **Corte:** Si es necesario la fruta se somete a una reducción de tamaño ya que esta puede presentar un tamaño mayor a un estándar, la finalidad del corte es para que las maquina puedan continuar con los procesos subsecuentes.
- e. **Extracción o despulpado:** En esta etapa se eliminan de la parte aprovechable de las fruta las semillas, fibra y residuos de cascara. Es decir, se saca toda la parte liquida, queda una sustancia pastosa que podrá utilizarse en diferentes procesos (jugos néctares, mermeladas, jaleas).
El despulpado de hace utilizando tamices o mallas de acero inoxidable, pues sin resistentes, no se deterioran y son duraderas.
- f. **Mezclado de pulpa con otros ingredientes:** En el mezclado de pulpa con otros ingredientes se adicionan ingredientes que cumplen con funciones específicas en el proceso de preparación de los néctares.
Los elementos por mezclar para preparar el néctar son: agua, pulpa, (se utiliza un 40 a un 75% con respecto al peso total del néctar), azúcar, antioxidantes, conservantes y estabilizantes.
- g. **Eliminación de aire y pasteurización:** El aire (oxigeno) realiza algunas reacciones en el néctar, puede oxidarlo y se presentan colores desagradables, los cuales no son deseados para la presentación del producto final. Para evitar este tipo de inconvenientes se debe eliminar el aire que está en el producto, para ello se utiliza el calentamiento (pasteurización).

La pasteurización es un método muy eficaz que no solo contribuye a la eliminación de aire, sino que además elimina los microorganismos patógenos que producen enfermedades en los seres humanos, también cumple una función muy importante la cual es alargar la vida útil del producto.

La pasteurización puede hacerse en equipos diseñados especialmente para pasteurización; estos pueden ser intercambiadores de placas, los cuales son muy útiles para el manejo de grandes volúmenes de néctar. En este intercambiador el néctar pasa por medio de tuberías entre placas que calientan el producto a la temperatura deseada.

- h. **Llenado y cerrado del envase:** Después de tener el producto con las características deseadas, con el sabor y apariencia adecuados y sin ningún tipo de contaminación se puede decir que ya está listo para ser envasado y comercializado, el siguiente paso es proceder a su distribución.

***Nota:** Elegimos el método 2 (sin pre-cocción) ya que si se aplicaba este proceso al aguaymanto se perderían las propiedades nutricionales de este, además que por ser un fruto delicado no soportaría el tratamiento.

2.1.4.2 PROBLEMAS TECNOLÓGICOS

**Cuadro N°1
Problemas Tecnológicos**

OPERACIÓN	PROBLEMA TECNOLÓGICO
Blanqueado	Puede presentarse problema de pardeamiento enzimático si no se aplica correctamente la temperatura y el tiempo adecuado.
Estabilización	Se puede generar problemas en la consistencia debido al estabilizante y esto producir separación de fases o afectar la viscosidad del néctar.
Pasteurización	Se puede presentar problemas microbiológicos si no se realiza un adecuado tratamiento térmico, el cual debe ser lo suficientemente efectivo para lograr la inactivación de microorganismos perjudiciales.
Envasado	Pueden encontrarse presencia de microorganismos aerobios que pueden alterar el producto final durante su almacenamiento.

* Fuente: Elaboración propia.

2.1.4.3 MODELOS MATEMÁTICOS

- ÍNDICE DE MADUREZ

$$IM = \frac{\% Ss}{\% A}$$

Dónde:

%Ss= Concentración de azúcar (solidos solubles) (°Brix)

%A= Porcentaje de Acidez Total

- BLANQUEADO

$$Q = M \cdot Cp \cdot (T_1 - T_2)$$

Dónde:

Q= Calor necesario para la reacción

M= Cantidad de Yacón escaldado

Cp= Calor específico

T₁= Temperatura inicial

T₂ = Temperatura final

- ESTABILIZACIÓN

$$\mu = k \cdot t \cdot \rho$$

Dónde:

μ= Viscosidad

k= Constante de viscosímetro de Ostwald #50 (0.00998)

t= Tiempo

ρ= Densidad (masa/volumen)

- EVAPORACIÓN / CONCENTRACIÓN

$$\%calórico = 4(P) + 4(C) + 9(G)$$

Dónde:

P= Peso proteína

C= Peso carbohidratos

G= Peso grasa

- PASTEURIZADO

$$Q = M \cdot C_p \cdot (T_1 - T_2)$$

Dónde:

Q= Calor necesario para la reacción

M= Cantidad de Yacón escaldado

C_p= Calor específico

T₁= Temperatura inicial

T₂ = Temperatura final

2.1.4.4 CONTROL DE CALIDAD

Cuadro N°2
Métodos Físicoquímicos

Determinación	Método
Acidez titulable	Expresado como ácido cítrico: Determinación de Ácido Cítrico Método IFU N°22:1985 Rev. 2005
Grados Brix	Fruit juice - Determination of soluble solids content refractometric method ISO 2173: 2003
Determinación pH	Fruit and vegetables products. Determination of pH ISO 1842:1991
Vitaminas	VITAMINA C :Determinación of ascorbic acid – reference method ISO 65557 – 1: 1986
Viscosidad	ASTM D 445:1997 Método de ensayo para la viscosidad cinemática de líquidos transparentes y opacos (y el cálculo de viscosidad dinámica)
Fibra	Determinación de fibra cruda NTP 205.003.1980
Cenizas	Determinación de cenizas, método gravimétrico NTP 2009.265.2001
Proteína	Determination of the nitrogen content and calculation of the crude protein content (Kjeldahl method) ISO 20483:2013
Grasa	Determinación de grasa , Método gravimétrico NTP 2009.263.2001
Azúcares Reductores	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación de los contenidos de glucosa, fructosa, sorbitol y sacarosa. Método por cromatografía líquida de alta resolución.
Carbohidratos	AOAC oficial method 971.18 Carbohydrates in fruit juices Method chromatographic
Densidad	NTP 213.002.1967 (Revisada 2012) Método determinación de densidad 1 ed.

* Fuente: Métodos basados en la norma técnica peruana con apoyo de normas internacionales

a. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

Se efectúan los siguientes análisis con indicadores de higiene adecuada:

- Numeración de mohos y levaduras
MÉTODO: FDNBAM on line. Chapter 18. Pág: 1-3. Ítems A, B, C 18.02-18.03 Ene- 2001.
- Recuento de microorganismos aerobios mesófilos viables.
MÉTODO: ICMSF Determination Microorganisms in Foods 1; 2nd Edition Pág. 115 - 118 Versión original reimpresso 1988 (con revisión) ICMSF Determinación Microorganismos de los Alimentos 1 2A. Ed. Pág. 120 - 124 Reimpresión 2000.
- Numeración de bacterias coliformes totales.
MÉTODO: FDA/BAM On line. Chapter 4. Pág. 1-5. Ítem C,D. Setiembre 2002
- Numeración de bacterias coliformes fecales.
MÉTODO: FDA/BAM On line. Chapter 4. Pág. 1-5 Ítem C, D, E. Set 2002

b. ANÁLISIS FÍSICO – SENSORIAL

En base al método de calificación de escala descriptiva. Consta de una evaluación sensorial de la prueba preliminar con 8 panelistas entrenados, se realiza en base a los siguientes datos:

- a) Olor
- b) Color
- c) Sabor
- d) Aceptación del producto
- e) Vida útil

La selección de testes sensoriales como jueces entrenados son esenciales para un desempeño efectivo del equipo. Los testes más utilizados en la selección y entrenamiento de candidatos a jueces son:

- Fase preparatoria: de un universo de postulantes se deben seleccionar primeramente a aquellas personas que cumplan con los siguientes requisitos: deben ser voluntarios, tener disponibilidad, tener buena salud, no ser fumadores ni adictos al alcohol, deben tener como mínimo educación básica, ser constantes, tener concentración, tener disciplina, ser puntuales y ser responsables.
- Testes de sensibilidad: para determinar el reconocimiento de los gustos básicos. Aun cuando no haya evidencia de que la sensibilidad a los estímulos dulce, salado, ácido o amargo esté relacionado con el desempeño en testes sensoriales, los jueces deben ser capaces de diferenciar entre esas sensaciones, para evitar confusiones en la terminología gustativa.

- Testes de diferencia y testes descriptivos: para determinar la habilidad de medir diferencias y entregar resultados reproducibles. En este método, las variaciones ilustradas durante el proceso de selección deben ser semejantes a aquellas que podrán encontrarse durante la operación del equipo. Las escalas de clasificación usada durante el entrenamiento debe ser la misma utilizada durante el funcionamiento del equipo.

2.1.4.5 PROBLEMÁTICA DEL PRODUCTO

- Producción e importación

La producción nacional de néctar va en aumento, existen empresas que proporcionan diversos tipos de néctares a los cuales diferentes tipos de consumidores han encontrado en los jugos un producto que tiene cualidades para responder a sus necesidades específicas. Los que buscan un producto saludable o los que buscan un sabor distinto encuentran un jugo hecho a su medida. Por lo tanto nuestro producto podrá ocupar un lugar en este mercado compitiendo en él, ya que ofrece al consumidor otra alternativa para su consumo. En cuanto a la importación de néctar, nuestra demanda no satura a nuestra producción, la cubre ya que existen empresas en todo el país que cubren esta demanda.

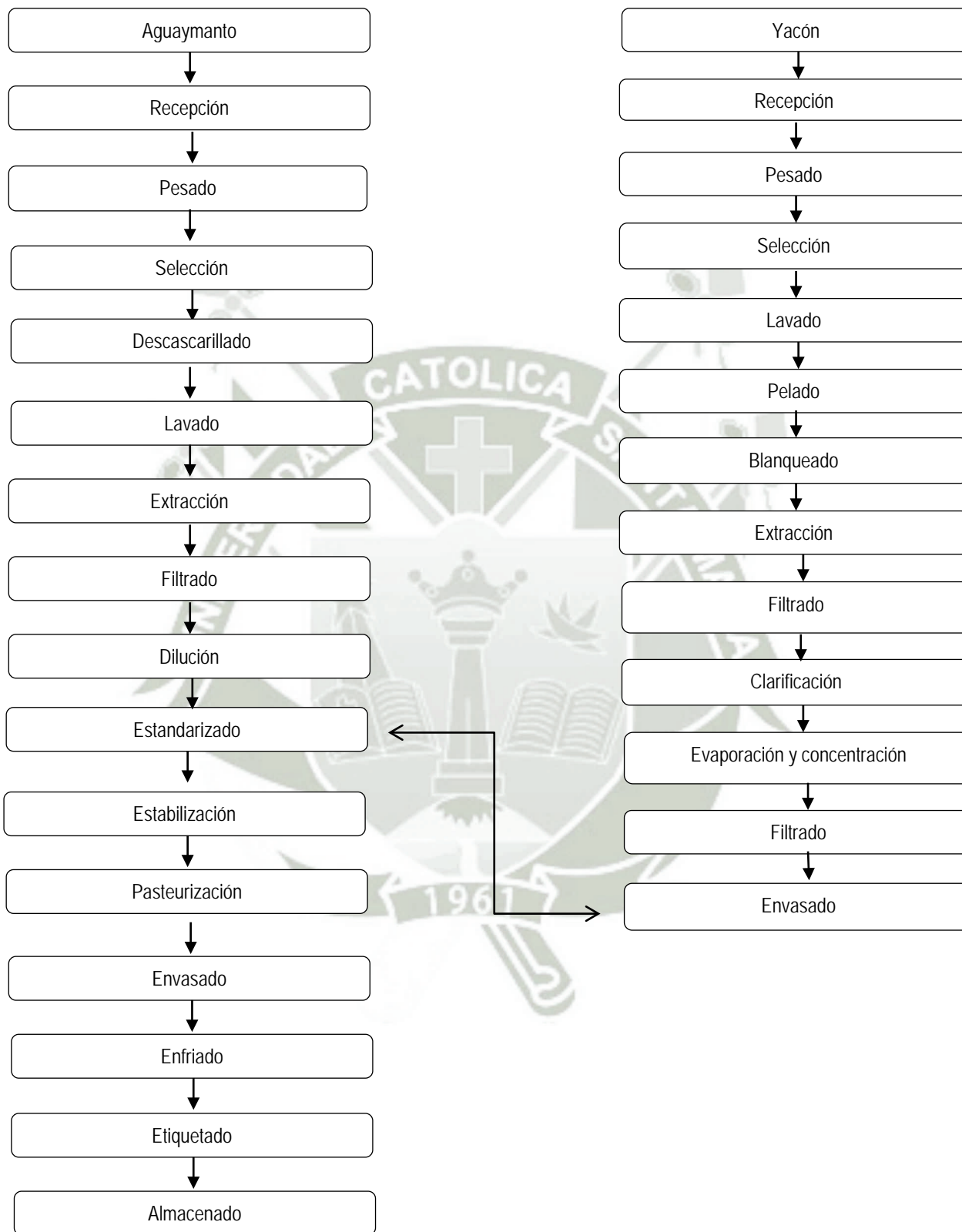
- Evaluación del comercio y consumo

Actualmente el consumidor en nuestro país y el internacional se inclinan por bebidas refrescantes que mejoren la calidad de vida; por lo cual nuestro producto es darle al consumidor una bebida procesada, natural y de calidad ya que no solo va cumplir el rol de una bebida refrescante sino que cumple aparte una función dentro del organismo. La bebida a base de yacón y Aguaymanto está centrada en la comercialización en todo el país debido que se conoce las propiedades de estas.

- Competencia – comercialización

La importancia del sistema de distribución se subestima muchas veces a pesar de que impactan en volúmenes de venta, en otras consecuencias, indicaran en la rentabilidad del capital. Debido a que la demanda de bebidas refrescantes se ha incrementado en los últimos años la competencia cada vez es mayor, por lo cual nuestro producto final tendrá que tener cualidades o características mejores para que pueda introducirse en el mercado. La comercialización se dará en todos los puntos, tanto mayoristas como minoristas, etc. A través de degustaciones, spots televisivos. Todo esto con un previo estudio de mercado.

2.1.4.6 MÉTODO PROPUESTO



2.1.4.7 MODELOS MATEMÁTICOS

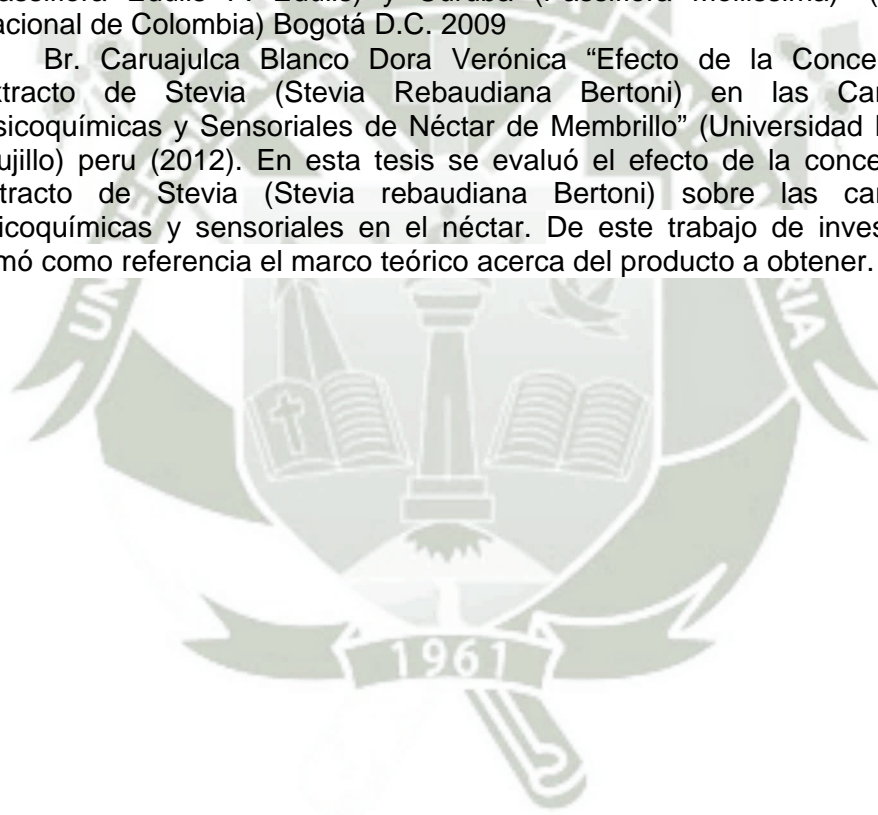
Cuadro N°3
Modelos Matemáticos

PROCESO	MODELO MATEMÁTICO	LEYENDA
Índice de madurez	$IM = \frac{\% Ss}{\% A}$	%Ss= Concentración de azúcar (sólidos solubles) (° Brix) %A= Porcentaje de Acidez Total
Blanqueado	$Q = M \cdot Cp \cdot (T_1 - T_2)$	Q= Calor necesario para la reacción M= Cantidad de Yacón escaldado Cp= Calor específico T ₁ = Temperatura inicial T ₂ = Temperatura final
Evaporación	$\% \text{calórico} = 4(P) + 4(C) + 9(G)$	P= Peso proteína C= Peso carbohidratos G= Peso grasa
Estabilizado	$\mu = k \cdot t \cdot \rho$	μ= Viscosidad k= Constante de viscosímetro de Ostwald t= Tiempo ρ= Densidad (masa/volumen)
Pasteurizado	$Q = M \cdot Cp \cdot (T_1 - T_2)$	Q= Calor necesario para la reacción M= Cantidad de Yacón escaldado Cp= Calor específico T ₁ = Temperatura inicial T ₂ = Temperatura final

* Fuente: Elaboración propia.

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

- Pérez Loayza, Beatriz; “Elaboración de una bebida funcional a base de Hierva Luisa, Manzanilla y Toronjil” (UCSM) Arequipa – Perú (2013). De este estudio investigativo se tomó como referencia los modelos matemáticos que se emplean en el producto a obtener.
- Atencio Muchica, María; Calderón Callata, Angela: “Elaboración de Néctar de Noni (Morinda Citrifolia. L) con Fresa (Fragaria Vesca L.). Determinación de Parámetros”. (UCSM) Arequipa – Perú (2009). De este trabajo de investigación se tomó como referencia el marco teórico acerca del producto a obtener.
- Carrasco Gómez, Lilia Adriana; Chinchazo Montoya, Jemina Sarai “Determinación de Parámetros Tecnológicos para la Elaboración de Néctar de Palta (Persea Americana Millar) y Optimización del Pasteurizador Intercambiador De Tubos”. (UCSM) Arequipa – Perú (2009).). De este trabajo de investigación se tomó como referencia el marco teórico acerca del producto a obtener.
- Ojasild Ramírez, Eileen Lorena “Elaboración de Néctares de Gulupa (Passiflora Edulis F. Edulis) y Curuba (Passiflora Mollissima)” (Universidad Nacional de Colombia) Bogotá D.C. 2009
- Br. Caruajulca Blanco Dora Verónica “Efecto de la Concentración de Extracto de Stevia (Stevia Rebaudiana Bertoni) en las Características Físicoquímicas y Sensoriales de Néctar de Membrillo” (Universidad Nacional de Trujillo) peru (2012). En esta tesis se evaluó el efecto de la concentración de extracto de Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) sobre las características físicoquímicas y sensoriales en el néctar. De este trabajo de investigación se tomó como referencia el marco teórico acerca del producto a obtener.



4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL:

- El objetivo general en la presente investigación es elaborar una bebida funcional en base a Yacón y Aguaymanto con características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales óptimas que den una alternativa de consumo para la población.

4.2 SECUNDARIOS:

- Determinar los parámetros óptimos de temperatura y tiempo a emplear en el blanqueado del Yacón.
- Evaluar la cantidad ideal de ° Brix en el jarabe de Yacón.
- Establecer la mejor dilución de pulpa de Aguaymanto y agua a usar para la elaboración del néctar.
- Establecer el mejor tratamiento térmico para conservar las características óptimas del néctar.
- Establecer la dosis de goma de tara para una viscosidad adecuada.
- Evaluar la calidad del producto final.
- Obtener un producto nuevo para nuestro mercado con características óptimas de consumo.

5. HIPÓTESIS

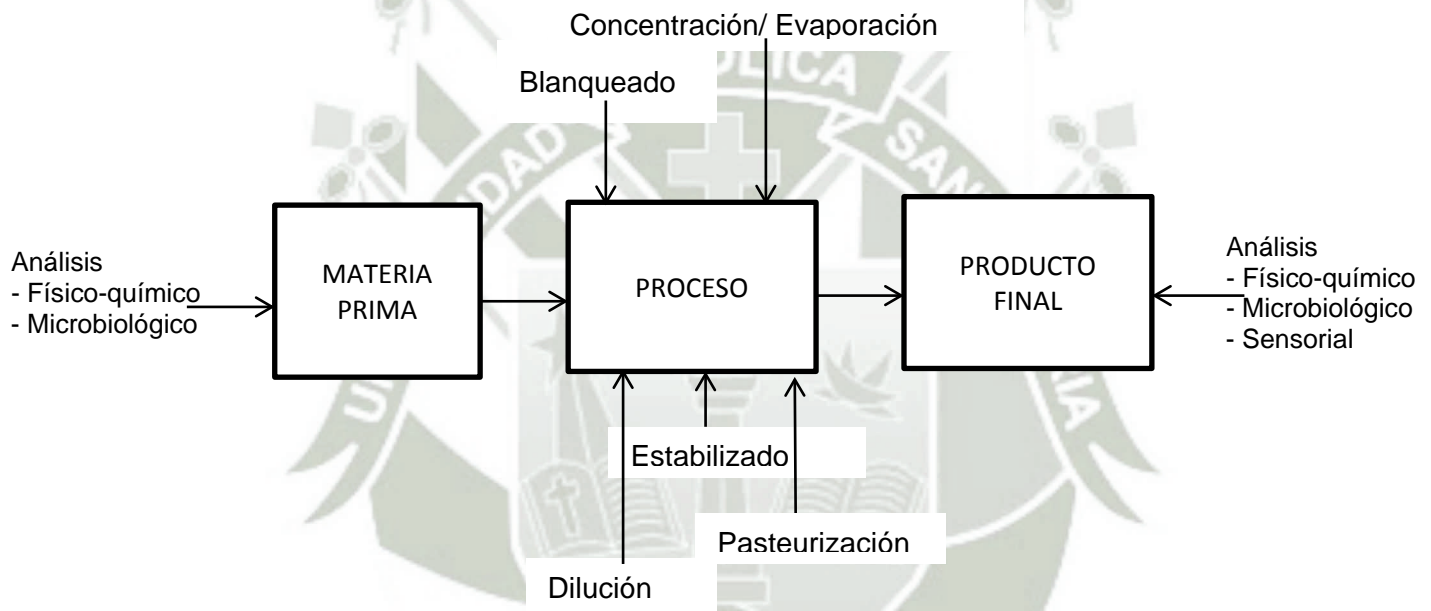
- Dado que el Yacón es una raíz de alto valor nutricional y por su enorme poder digestivo es posible elaborar un jarabe de Yacón, el cual será adicionado al néctar de Aguaymanto, utilizando goma de tara como estabilizante para así poder obtener un producto final con características óptimas de calidad, de tal manera que pueda ser aceptada por el consumidor.

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. METODOLOGIA DE LA EXPERIMENTACIÓN

La metodología de la experimentación será la observación sistemática para determinar cualitativa y cuantitativamente el efecto de las variables de proceso en la elaboración del Néctar de Aguaymanto adicionado con jarabe de Yacón y Goma de Tara.



El presente trabajo referido a la elaboración de del Néctar de Aguaymanto adicionado con jarabe de Yacón y Goma de Tara consta de:

- Análisis fisicoquímico y microbiológico de la materia prima.
- Blanqueado del Yacón.
- La cantidad ideal de grados Brix en el Jarabe de Yacón.
- La dilución de pulpa de Aguaymanto y agua para el néctar.
- Evaluación del % de estabilizante para el néctar.
- Evaluación del tratamiento térmico usado en la elaboración del néctar.
- Análisis fisicoquímico, microbiológico y sensorial del producto final.

2. VARIABLES A EVALUAR

a. VARIABLE DE MATERIA PRIMA

Las materias primas a utilizar en el proceso son el Yacón y el Aguaymanto, los cuales deben ser de buena calidad. Las características que se evaluarán son las siguientes:

Cuadro N° 4
Variable De Materia Prima

OPERACIÓN	VARIABLE
Análisis Químico-Proximal	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Humedad ➤ Ceniza ➤ Proteína ➤ Grasa ➤ Carbohidratos
Análisis Físico-organolépticos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Olor ➤ Color ➤ Sabor
Análisis Microbiológico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ E. Coli ➤ Salmonella

* Fuente: Elaboración propia.

b. VARIABLES DE PROCESO

Cuadro N° 5
Variables De Proceso

OPERACIÓN	VARIABLE
Blanqueado	$T_1 = 80^{\circ}\text{C}$ $T_2 = 85^{\circ}\text{C}$ $T_3 = 90^{\circ}\text{C}$ $t_1 = 3 \text{ min}$ $t_2 = 5 \text{ min}$ $t_3 = 7 \text{ min}$
Evaporación del Jarabe	$B_1 = 50^{\circ} \text{ Brix}$ $B_2 = 60^{\circ} \text{ Brix}$ $B_3 = 70^{\circ} \text{ Brix}$
Dilución	$D_1 = 1: 0.5$ $D_2 = 1 : 1$ $D_3 = 1: 1.5$
Estabilizado	$E_1 = 0.2\%$ $E_2 = 0.35\%$ $E_3 = 0.5\%$
Pasteurizado	$P_1 = 65^{\circ}\text{C} \times 30 \text{ min}$ $P_2 = 75^{\circ}\text{C} \times 15 \text{ min}$ $P_3 = 85^{\circ}\text{C} \times 5 \text{ min}$

* Fuente: Elaboración propia.

c. VARIABLES DE PRODUCTO FINAL

Cuadro N° 6
Variable De Producto Final

OPERACIÓN	VARIABLE
Análisis Físico-químico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinación de Viscosidad. ➤ Determinación de pH. ➤ Determinación de acidez. ➤ Determinación de ° Brix. ➤ Determinación de fibra. ➤ Contenido de grasa. ➤ Contenido de proteínas. ➤ Contenido de carbohidratos. ➤ Contenido de Vitaminas.
Análisis sensorial	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Olor ➤ Color ➤ Sabor ➤ Textura ➤ Apariencia. ➤ Aceptación del producto. ➤ Vida útil.
Análisis Microbiológico	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Coliformes fecales. ➤ Coliformes totales. ➤ Mohos y levaduras. ➤ Aerobios mesófilos viables

* Fuente: Elaboración propia.

d. VARIABLES DE COMPARACIÓN

Cuadro N°7
Variable De Comparación

OPERACIÓN	V. DE PROCESO	V. DE COMPARACION
Blanqueado	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura - Tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> - Olor - Color - Sabor
Concentración	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de grados Brix 	<ul style="list-style-type: none"> - Olor - Color - Sabor
Dilución	<ul style="list-style-type: none"> - Aguaymanto : Agua 	<ul style="list-style-type: none"> - Olor - Color - Sabor
Estabilizado	<ul style="list-style-type: none"> - % de goma de tara 	<ul style="list-style-type: none"> - Olor - Color - Sabor - Viscosidad
Pasteurización	<ul style="list-style-type: none"> - P. rápida - P. lenta 	<ul style="list-style-type: none"> - Olor - Color - Sabor

* Fuente: Elaboración propia.

e. CUADRO DE OBSERVACIONES A REGISTRAR

Cuadro N°8
Observaciones a Registrar: Néctar de Aguaymanto

OPERACIÓN	TRATAMIENTO EN ESTUDIO	CONTROLES
Recepción		-Características
Pesado		-Físico: Peso
Selección		-Análisis fisicoquímico -Análisis sensorial -Análisis químico proximal -Análisis microbiológico
Descascarillado		-Físico: Peso
Lavado		
Extracción		-% de rendimiento Aguaymanto
Filtrado		-Físico: Peso
Dilución	-Cantidad de fruta adicionar -Cantidad de agua	-% de jugo de Aguaymanto -Relación mezcla: Agua
Estandarización		
Estabilización	-Cantidad de goma de tora	-Color -Sabor -Viscosidad
Pasteurización		-Temperatura -Tiempo
Envasado		-Químico físico -Microbiológico -Sensorial
Enfriado		
Etiquetado		
Almacenamiento		-Control de calidad -Vida en anaquel

* Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°9
Observaciones a Registrar: Jarabe de Yacón

OPERACIÓN	TRATAMIENTO EN ESTUDIO	CONTROLES
Recepción		Características
Pesado		Físico: Peso
Selección		Análisis físico-organoléptico Análisis químico proximal Análisis microbiológico
Lavado		Físico: Peso
Pelado		
Blanqueado	Temperatura Tiempo	Color Olor Sabor
Extracto		
Filtrado		Físico: Peso
Evaporación y concentración	Cantidad de grados Brix	Color Olor Sabor
Filtrado		Físico: Peso
Envasado		Análisis químico proximal

* Fuente: Elaboración propia.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIA PRIMA

La materia prima es el Yacón y el Aguaymanto ampliamente definidos y estudiados en el análisis bibliográfico.

3.2 INGREDIENTES FACULTATIVOS

Cuadro N° 10
Ficha Técnica del Agua Potable

Nombre	Agua potable		
Descripción	<p>El agua es uno de los bienes más importantes y escasos que tienen las personas alrededor del mundo, nuestro país no es una excepción; muchas de nuestras poblaciones se ven obligados a beber de fuentes cuya calidad deja mucho que desear y produce un sin fin de enfermedades a niños y adultos.</p> <p>El acceso al agua potable es una necesidad primaria y por lo tanto un derecho humano fundamental¹, en este contexto era necesario actualizar el Reglamento de los requisitos Oficiales Físicos, Químicos y Bacteriológicos que deben reunir las aguas de bebida para ser consideradas potables</p>		
Características	Microbiológico	Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos	
		Parámetros	Unidad de medida
1. Bacterias coliformes totales		UFC/100ml a 35°C	0(*)
2. E. coli		UFC/100ml a 44.5°C	0(*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales		UFC/100ml a 44.5°C	0(*)
4. Bacterias Heterotróficas		UFC/100ml a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y aquistes de protozoarios patógenos		N° org/L	0
6. Virus		UFC/ml	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos		N° org/L	0
UFC= Unidad formadora de colonias			
* En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1.8 / 100 ml			
Fisicoquímico, organoléptico	Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
	Olor	---	Acceptable
	Sabor	---	Acceptable
	Color	UCV escala Pt/Co	15
	Turbiedad	UNT	5
	pH	Valor de pH	6.5 a 8.5
	Conductividad (25°C)	µmho/cm	1500
	Sólidos totales disueltos	mg l ⁻¹	1000
	Cloruros	mg Cl ⁻¹ L ⁻¹	250
	Sulfatos	mg SO ₄ ⁼ L ⁻¹	250
	Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
	Amoniaco	mg NL ⁻¹	1.5
	Hierro	mg FeL ⁻¹	0.3
	Manganeso	mg Mn L ⁻¹	0.4
	Aluminio	mg Al L ⁻¹	0.2
	Cobre	mg Cu L ⁻¹	2
Zinc	mg Zn L ⁻¹	3	
Sodio	mg Na L ⁻¹	200	

*Fuente: www.digesa.minsa.gob.pe/calidad-agua014

Cuadro N° 11
Ficha Técnica del Azúcar

Nombre De La Materia Prima y/o Insumo	Azúcar	
Proveedor	No registra	
Descripción Física Del Producto	El azúcar blanco es el producto cristalizado obtenido del cocimiento del jugo de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa obtenidos mediante procedimientos industriales apropiados y que no han sido sometidos a proceso de refinación.	
Ingredientes Principales	Caña	
Ingredientes Secundarios	No aplica	
Características Físicas De La Materia Prima y/o Insumo	Apariencia	Granulada
	Color	Blanco
	Olor	Inoloro
	Sabor	Dulce
	pH	No
Características Microbiológicas	Textura	Dura granulada
	*Libre de plaguicidas *Libre de metales pesados *De acuerdo a norma de DIGESA cumple requisitos NTS 071-MINSA/DIGESA – V-- 01	

*Fuente: <http://es.slideshare.net/GITASENA/ficha-tecnica-del-azucar>

Cuadro N° 12
Ficha Técnica del Jarabe de Yacón

Nombre	Jarabe de yacón
Descripción	El Jarabe de Yacón es un edulcorante dietético y prebiótico hecho 100% de puras raíz de Yacón la fuente más rica de FOS (fructo-oligosacáridos) natural del mundo -una raíz puede concentrar hasta un 70% de FOS natural basado en materia seca.
Usos	Puede consumirse directamente como un jarabe dietético y prebiótico, o utilizarse como un edulcorante prebiótico en todo tipo de alimentos y bebidas funcionales ya que es un excelente reemplazo del azúcar en productos de bajo valor calórico.
Características	Proteína g/100gr: < 1.0 Grasa g/100gr: < 1.0 Fibra g/100gr: < 1.0 Cenizas g/100g: < 3.0 Energía Kcal/100g: > 250 Carbohidratos g/100gr: 65 – 80 Color: Marrón Claro Olor: Característico Sabor: Característico Materia Extraña: Ausencia Aspecto: Liquido Denso ° Brix: > 70

*Fuente: <http://www.edeaperu.com/phersac/ff/yaconsyrup/es/>

Cuadro N° 13
Ficha Técnica de la Goma de Tara

Nombre	Goma de Tara		
Definición	La goma de tara es un polvo de color blanco o blanco amarillento, casi inodoro; se obtiene triturando el endospermo de las semillas de cepas naturales de <i>Caesalpinia spinosa</i> (Fam. Leguminosae). Consiste mayoritariamente en polisacáridos de elevado peso molecular, sobre todo galactomananos. El componente principal consiste en una cadena lineal de unidades de (1-4)-b-D-manopiranosas con unidades de a-D-galactopiranosas con enlaces (1-6). La proporción entre manosa y galactosa en la goma de tara es de 3:1. (En la goma de algarrobo esta proporción es de 4:1 y en la goma de guar (es de 2:1).		
Identificación	Solubilidad: es soluble en agua e insoluble en etanol. Formación gel: al añadir pequeñas cantidades de borato sódico a una solución acuosa de la muestra se forma gel.		
Pureza	Olor: Inodoro Sabor: Sin sabor Humedad: Máxima 14 % Cenizas: No más del 1,5 % Grasa: Máximo 0.50 % Pérdida por desecación: No más del 15 % Materia insoluble en ácido: No más del 2 % Proteínas: No más del 3,5 % (factor N x 5,7) Almidón: No detectable Arsénico: No más de 3 mg/kg Plomo: No más de 5 mg/kg Mercurio: No más de 1 mg/kg Cadmio: No más de 1 mg/kg Metales pesados (expresados en Pb): No más de 20 mg/kg		
Estabilidad	Luz : Excelente	Calor : Excelente	pH: 5.0 , 7.0
Viscosidad	Properties: Viscosity 1% solution, Brookfield RVT, a 20 RPM, Spindle 4. Hot Dissolution 86 °C 10 min. Measured at 25 °C 5000-6000 cPs Cold Dissolution 25 °C After 30 min. 3500-4000 cPs After 24 hours 4500-5500 cPs		
Aplicaciones	Goma de Tara se usa principalmente para espesar soluciones acuosas y para controlar la movilidad de materiales dispersados o disueltos. Esta goma posee las características propias de las gomas vegetales, actuando como espesante, aglomerante, estabilizador, coloide y capa protectora. Posee la ventaja de ser incolora, insípida, muy estable y altamente resistente.		

*Fuente: http://www.somerex.net/antiguo/PA_gomadetara.html

3.3 ADITIVOS ALIMENTARIOS

Cuadro N°14

Ficha Técnica del Ácido Ascórbico

VITAMINA C (ACIDO ASCORBICO)	
Sinónimo:	Acido L – ascorbico. Acido levitámico. Acido cevitamínico. E-300
Formula Molecular:	C ₆ H ₆ O ₆
Peso Molecular:	176.12
Descripción:	Vitamina hidrosoluble
Datos fisicoquímicos:	Vitamina C (ácido ascórbico): Polvo cristalino blanco o casi blanco, o cristales incoloros, que se decoloran por exposicion al aire y a la humedad facilmente soluble en agua y ligeramente soluble en etanol al 96%. Punto de fusion: 190-192°C (descompone algo). Rotación óptica: (+20.5°C)- (+21.5°C), (c=1, agua). Absorción UV max.: 245 (ph=2), 265 nm (ph=6.4).
Propiedades y usos:	Vitamina C (ácido ascórbico)recubierta: Polvo cristalino blanco o ligeramente amarillento, recubierto de etilcelulosa. Insoluble en agua. La vitamina C se absorbe facilmente en el tubo digestivo y se distribuye ampliamente. Se excreta por la orina es parte en forma de metabolitos. Atraviesa barrera placentaria y pasa a leche materna. Se ha recomendado una ingesta de 30-100 mg/día. Se encuentra basicamente en frutas y verduras, sobretudo en citricos, grosella negra, tomates, patatas, pimientos y verduras de hoja verde tiene acción antiescorbútica y antiinfecciosa, aumentando la acción vitamínica de otros factores. Es esencial para la síntesis de colágeno y de material intercelular. También tiene una acción antioxidante y anti envejecimiento cutáneo, y favorece la síntesis de catecolaminas. Solamente la forma L es biologicamente activa, pero tanto la forma oxidada como la reducida han presentado acción antiescorbútica. La vitamina C se absorbe rapidamente desde el tracto gastrointestinal y se distribuye ampliamente por los tejidos corporales. Es oxidada reversiblemente a ácido deshidroascorbico, aunque una parte es metabolizada a ascorbato-2-sulfato, que es inactivo y a ácido oxálico, metabolitos que son excretados en la orina. El exceso de vitamina C que el organismo ya no requiere una vez tiene sus necesidades cubiertas se elimina inalterado en la orina. La vitamina C atraviesa la placenta y se distribuye en la leche materna. Se usa habitualmente por vía oral en la profilaxis y tratamiento de estados carenciales de vitamina C tales como escorbuto.
Propiedades físicas y químicas:	Aspecto: sólido blanco Olor: inodoro Ph: 2.2 (50g/lit) Punto de fusión: 192°C Solubilidad: 333 g/lit en agua a 20°C

* Fuente: Laboratorio CTR SCIENTIFIC – Delta-Química

Cuadro N°15

Ficha Técnica del Sorbato de Potasio

Nombre	Sorbato de Potasio
Descripción	Polvo cristalino blanco o amarillo claro, punto de fusión 270°C. Fácilmente soluble en agua (67.6g/100ml, 20°C), en 5% de agua salada (47.5g/100ml, temperatura ambiente), 25% en agua con azúcar (51g/100ml, temperatura ambiente). Soluble en propilenglicol (5.8g/100ml), en alcohol (0.3g/100ml). Valor de pH de la solución al 1%: 7 ~ 8. Su peso molecular es de 112.12 g/mol.
Usos	Conservante antimicrobiano. Inhibidor de mohos y levaduras en bebidas y productos en general.
Características	Apariencia: Agujas incoloras o blancas y/o polvo. Identificación: Positiva Pureza: 99.0% - 101.0% Alcalinidad (como K ₂ CO ₃): ≤ 1.0% Acidez (como ácido ascórbico): ≤ 1.0% Aldehído (como formaldehído): ≤ 0.1% Pérdida en seco: ≤ 1.0%

* Fuente: <http://www.cimpaltda.com/modulo/quimicos/sorbato%20de%20potasio.pdf>

3.4 MATERIAL REACTIVO

Los materiales y reactivos utilizados en el proceso para el análisis químico proximal y microbiológico se mencionan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 16
Materiales y Reactivos Químico Proximal

Determinación	Materiales	Reactivos
Acidez titulable	Pipetas de 25ml Cronometro Beackers Pro-pipetas Bureta de 50ml Soporte universal	Fenolftaleína Hidróxido de sodio 0.1N
Grados Brix	Refractómetro Termómetro Beackers	
Vitaminas	Probetas 100ml Pipetas de 25ml Bureta de 50ml Soporte universal Mortero Papel filtro Balanza analítica	2.6 diclorofenol indofenol (soda caustica) Agua destilada Ácido acético al 5% Ácido ascórbico
pH	Potenciómetro Beackers de 250ml Balanza analítica	
Viscosidad	Viscosímetro Fisher Beackers de 250ml Varilla	
Fibra	Cocina eléctrica Beackers de 250ml Papel filtro Crisoles de vidrio Balanza analítica Estufa Mufla	Ácido sulfúrico Hidróxido de sodio 0.1N Agua destilada
Ceniza	Crisoles de vidrio Balanza analítica Mufla Desecador	
Proteína	Balanza analítica Matraz de digestión Kjendahl Pipeta de 25ml Cocina eléctrica Equipo de destilación Bureta de 25ml Matraz de 500ml	Sulfato de potasio o cobre en polvo Ácido sulfúrico Hidróxido de sodio Rojo de metilo Ácido perclórico
Grasa	Balanza analítica Extractor soxhlet Papel filtro Beackers de 250ml Cocina eléctrica	Solvente orgánico hexano-éter de petróleo Perlas de vidrio

*Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 17
Materiales y Reactivos Microbiológico

Determinación	Materiales	Reactivos
Recuento de Aerobios Mesófilos Viabiles	Tubos de ensayo Matraz Erlenmeyer Placas petri esterilizadas Pipetas bacteriológicas de 1 y 10ml Estufa de incubación Contador de colonias	Agar de recuento (plate count) Buffer ph=7 Agua peptonada
Mohos y levaduras	Tubos de ensayo Matraz Erlenmeyer Placas petri Estufa de incubación Pipetas volumétricas de 1 y 10 ml Asas y agujas de Kolle Espátula de Drigalski Contador de colonia	Buffer ph=7 Medio OGA(oxytetraciclina glucosa agar)
Coliformes totales	Tubos de ensayo Matraz Erlenmeyer Placas petri Estufa de incubación Pipetas volumétricas de 1 y 10 ml	Agar de recuento (plate count) Buffer ph=7 Agua peptonada Coloración gram catalasa
Coliformes fecales E. Coli	Pipetas volumétricas de 1 y 10 ml Tubos de ensayo Placas petri Mechero de bunsen Estufa de incubación Campana de Durham Asas y agujas de Kolle Espátula de Drigalski	Caldo lactosado verde bilis brillante Agua pepetonada

*Fuente: Elaboración Propia.

3.5 EQUIPOS Y MAQUINARIAS

a. LABORATORIO

Cuadro N°18
Equipos de Laboratorio

Análisis	EQUIPO	MATERIAL
Químico Proximal de materia prima y producto final	<ul style="list-style-type: none"> • Refractómetro: ° Brix De baja: 0-100 • Balanza Analítica: capacidad 1 kg. Aproximación de 2 decimales • Mechero bunsen • Estufa: T máxima 200°C De vacío • Extractor Soxhlet: Material Pyrex • Aparato de destilación • Kjeldhal: rango de medición: 0.1 mg – 200mg. • Termómetro 0-200°C 	<ul style="list-style-type: none"> • Capsula de porcelana • Balón de digestión Kjeldhal • Matraz Erlenmeyer • Pinzas de metal • Mortero • Mallas • Papel filtro • Perlas de vidrio • Espátula • Pipeta (10ml y 5 ml) • Vagueta • Trípode • Soporte universal • Probeta 50ml – 250ml • Beackers • Bureta 50ml – 25ml • Vasos de precipitado 250 ml – 100ml • Embudo
Químico físico M.P. – Producto final	<ul style="list-style-type: none"> • Balanza Analítica • Termómetro 0-200°C • Refractómetro: ° Brix De baja: 0-100 	<ul style="list-style-type: none"> • Espátulas • Papel filtro • Probeta 25ml • Embudo • Vasos de precipitado 250ml – 100ml
Organoléptico de MP y producto final	<ul style="list-style-type: none"> • Panel de degustación 	<ul style="list-style-type: none"> • Cartilla de evaluación • Vasos descartables

*Fuente: Elaboración propia.

b. PLANTA PILOTO

Cuadro N°19
Equipos de Planta Piloto: Néctar de Aguaymanto

OPERACIÓN	EQUIPO PRINCIPAL	EQUIPO AUXILIAR	MATERIAL
Recepción de MP		Meza	Acero inoxidable
Pesado	Balanza		
Selección		Meza	Acero inoxidable
Descascarillado		Meza	Acero inoxidable
Lavado	Tinas		Acero inoxidable
Extracción	Extractor industrial	Olla	Acero inoxidable
Filtrado		Colador con malla fina Olla	Acero inoxidable
Dilución	Marmitas con agitador	pH metro	Acero inoxidable
Estandarizado		Olla Agitadores Refractómetro	Acero inoxidable
Estabilizado		Olla Agitadores	Acero inoxidable
Pasteurización	Pasteurizador	Termómetro Cronometro	
Envasado	Dosificadora llenadora	Meza Envases esterilizados	Acero inoxidable
Enfriado	Sistema de faja de enfriado		
Etiquetado	Etiquetadora		
Almacenado	Cámara refrigeración		

*Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°20
Planta Piloto: Jarabe de Yacón

OPERACIÓN	EQUIPO PRINCIPAL	EQUIPO AUXILIAR	MATERIAL
Recepción		Meza	Acero inoxidable
Pesado	Balanza		
Selección		Meza	Acero inoxidable
Lavado	Tinas		Acero inoxidable
Pelado	Tinas		Acero inoxidable
Blanqueado	Cocina industrial Tinas		Acero inoxidable
Extracto	Extractor industrial		Acero inoxidable
Filtrado		Colador de malla Olla	Acero inoxidable
Evaporación y concentración	Cocina industrial	Olla Refractómetro Agitadores	Acero inoxidable
Filtrado		Colador de malla Olla	Acero inoxidable
Envasado	Dosificadora Llenadora	Meza Envases esterilizados	Acero inoxidable

*Fuente: Elaboración Propia.

4. ESQUEMA EXPERIMENTAL

4.1 MÉTODO PROPUESTO: TECNOLOGÍA Y PARÁMETROS

Durante la investigación, el método propuesto se llevara a cabo a nivel de planta piloto, teniendo que establecer los parámetros óptimos durante el proceso.

Tratamientos previos

No se realizó tratamientos previos.

4.2 ESQUEMA EXPERIMENTAL

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

- a. Recepción: Se recepciona el Aguaymanto, observando que no presenten deterioro, y tengan el color y el olor característico. Se realiza medición de pH, sólidos solubles y acidez titulable.
- b. Pesado: Se pesa el Aguaymanto para comprobar la cantidad de materia prima que ingrese al proceso para determinar posteriormente el rendimiento.
- c. Selección: En esta operación se eliminan las frutas que no presenten las características propias de una fruta fresca y en buen estado.
- d. Descascarillado: Se realizará de forma manual, quitándole el cáliz.
- e. Lavado: Esta operación es realizada para eliminar tierra y materias extrañas de la fruta; utilizando abundante agua potable.
- f. Extracto: Se realiza con el fin de extraer el zumo refinado y puro de la materia prima para el siguiente proceso.
- g. Filtrado: Se sometió a un filtrado en un tamiz de 1.mm de grosor, cuya finalidad fue eliminar las partículas que acompañaban al néctar: sólidos insolubles y restos groseros, con el fin de facilitar la evaporación y la concentración de azúcar (grados Brix).
- h. Dilución: Se procederá a diluir la pulpa de aguaymanto con agua para que la mezcla de extractos que se encuentra en un estado sólido pase a un estado líquido, estas diluciones están establecidas así 1:0.5, 1:1 y 1:1.5.
- i. Estandarizado: En esta operación se realiza la mezcla de todos los ingredientes que constituyen el néctar. Una vez obtenida la dilución se le agregara el jarabe de Yacón. Para regular el dulzor y la acidez del néctar se añadirá azúcar o ácido cítrico respectivamente y Sorbato de potasio al 0.05% como conservante.

- j. Estabilizado: Se agregarán distintas concentraciones de goma de tara como estabilizante, siendo estas 0.2%, 0.5% y 0.8% con el fin de evaluar la viscosidad y si existe una sinéresis prolongada en el néctar.
- k. Pasteurización: Se someterá a distintos tratamientos térmicos de: 85°C por un tiempo de 5 min, 75°C por un tiempo de 15 min y 65°C por un tiempo de 30 min con el fin de disminuir la carga microbiana presentes en el néctar. A los cuales se les efectuará un análisis microbiológico.
- l. Envasado: Se colocará el néctar en envases resistentes al calor, anteriormente esterilizados.
- m. Enfriado: Se enfrían los envases con néctar en agua a temperatura ambiente hasta 20°C.
- n. Etiquetado y Almacenamiento: Se rotulara los envases de acuerdo como dicta la norma, y se almacenara en un lugar fresco hasta su distribución.

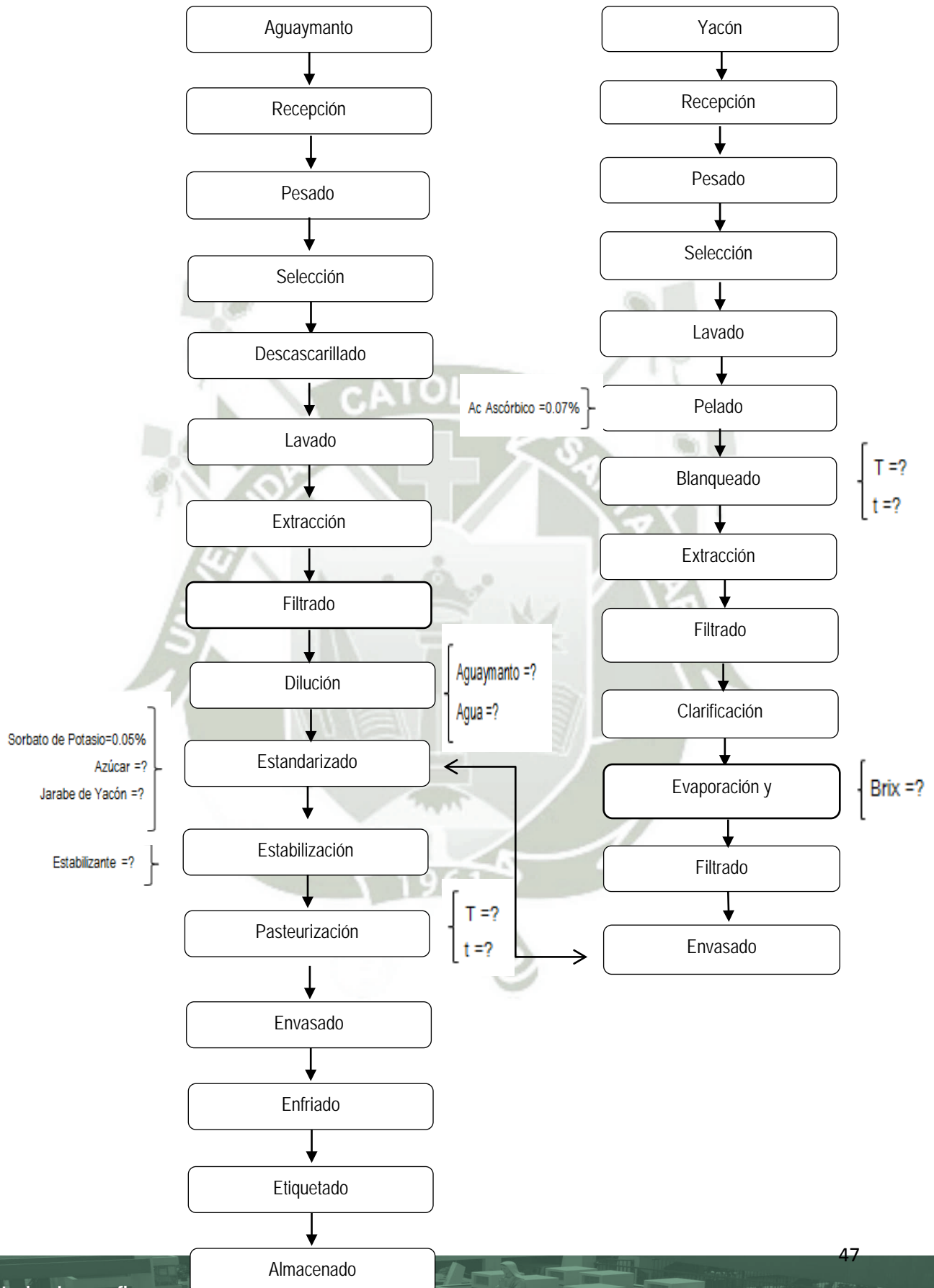
Descripción del proceso de elaboración de Jarabe de Yacón

- a. Recepción: Se recepciona el Yacón, observando que no presenten deterioro, y tengan el color y el olor característico.
- b. Pesado: Se pesa el Yacón para comprobar la cantidad de materia prima que ingresa al proceso para determinar el rendimiento.
- c. Selección: En esta operación se eliminan las frutas que no presenten las características propias de una fruta fresca y en buen estado.
- d. Lavado: El lavado se hace con abundante agua, frotando las raíces unas con otras para facilitar la remoción de la tierra adherida a la superficie de las raíces.
- e. Pelado: El pelado de las raíces se hace manualmente utilizando un pelador doméstico de papas o con cuchillos de acero inoxidable. A medida que se pelan las raíces, se sumergirán en una solución de 0.07% de ácido ascórbico con el fin de retardar el pardeamiento.
- f. Blanqueado: el proceso de blanqueado se hace principalmente para evitar el pardeamiento enzimático para lo cual se someterán a diferentes temperaturas y tiempos como son: 80°C, 85°C y 90°C por 3 min, 5 min y 7 min respectivamente.
- g. Extracto: Se realiza para obtener el extracto del jugo de yacón realizando de manera más fácil la separación del jugo y del bagazo.
- h. Filtrado: El jugo que se obtiene tiene pequeños residuos de bagazo que deben ser eliminados por filtración antes de la evaporación. Para esto usaremos mallas muy finas de 0.1 mm que permitan realizar el proceso de filtración.

- i. Clarificación: Se utiliza el carbón activado para clarificar ya que por ser poroso atrapa compuestos orgánicos, elimina el mal olor, sabor y color presentes en el líquido a filtrar. Se prepara un filtro artesanal con una botella de plástico; una capa de papel filtro algodón, cascajo, papel filtro y carbón activado.
- j. Evaporación y concentración: La función de la evaporación es eliminar agua y elevar la concentración de sólidos solubles del jugo (azúcar principalmente), para lo cual se evaluarán tres concentraciones que son 50°Brix, 60° Brix y 70°Brix de las cuales se evaluarán características sensoriales. El proceso de evaporación debe ser constante para que los azúcares presentes se caramelicen a fin de evitar que se produzcan olores y sabores desagradables propios del yacón.
- k. Filtrado Antes de envasar el jarabe se debe realizar un último filtrado con el objetivo de eliminar los azúcares que cristalizaron durante la etapa de la concentración final. Se utilizarán mallas de acero inoxidable de 0.06 mm de diámetro de poro.
- l. Envasado: se envasará en envases de vidrio resistentes al calor y se almacenará en un lugar fresco.



DIAGRAMA DE FLUJO: BLOQUES



FLUJO DE PROCESO

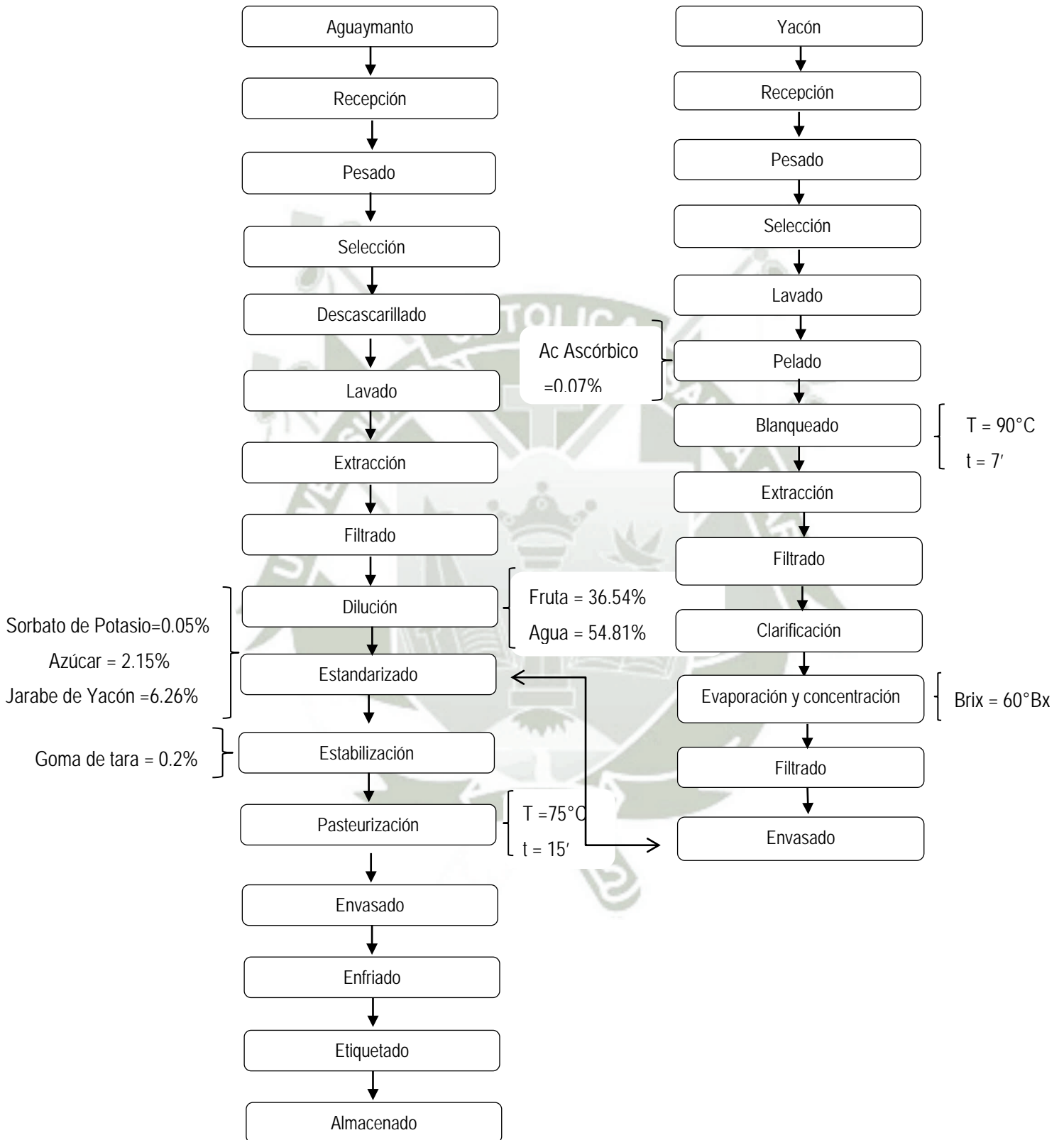


DIAGRAMA LÓGICO

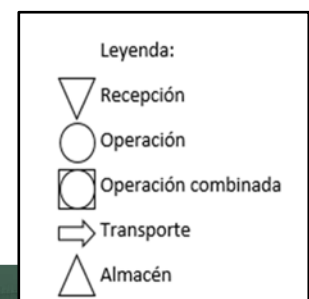
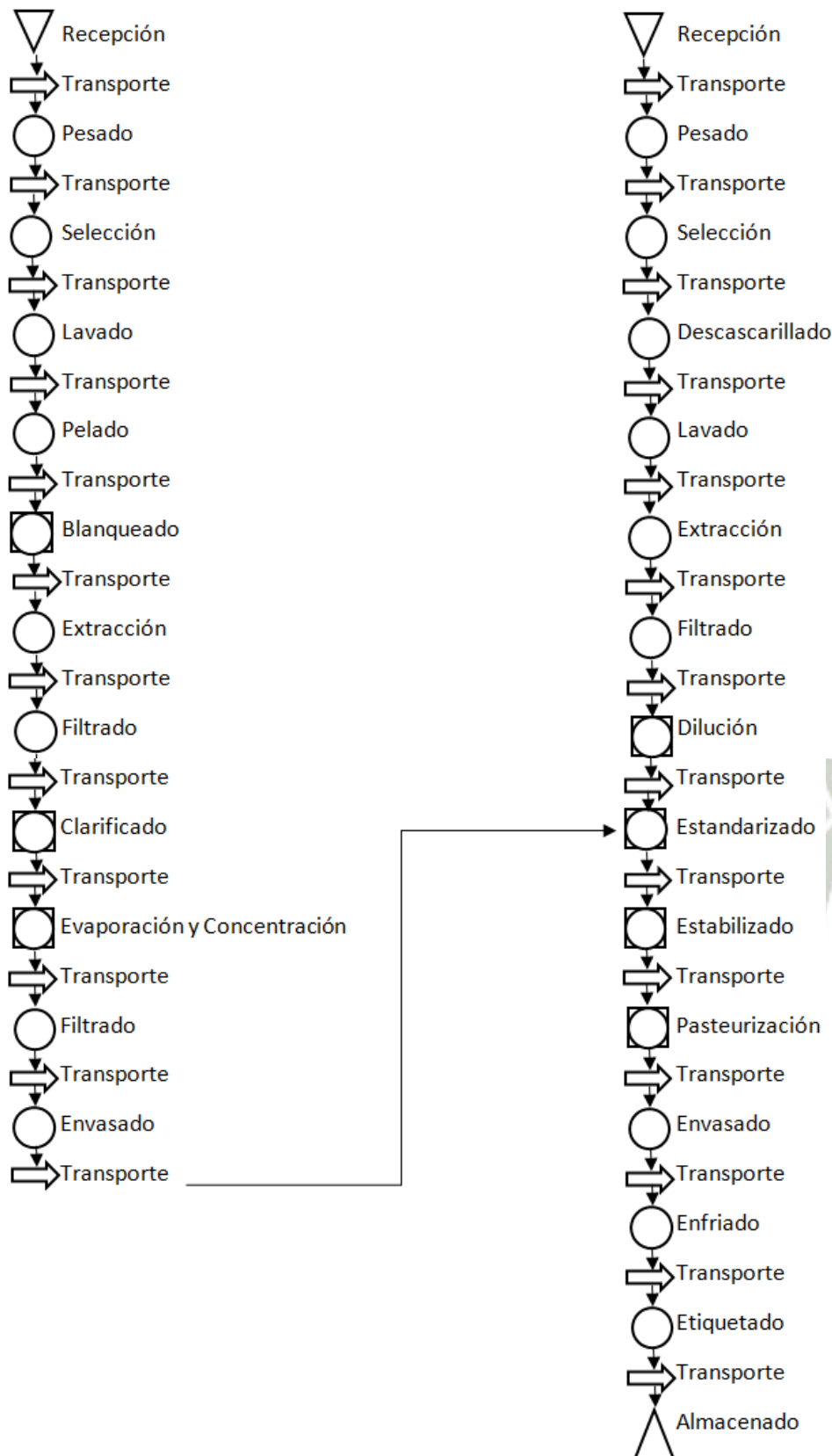
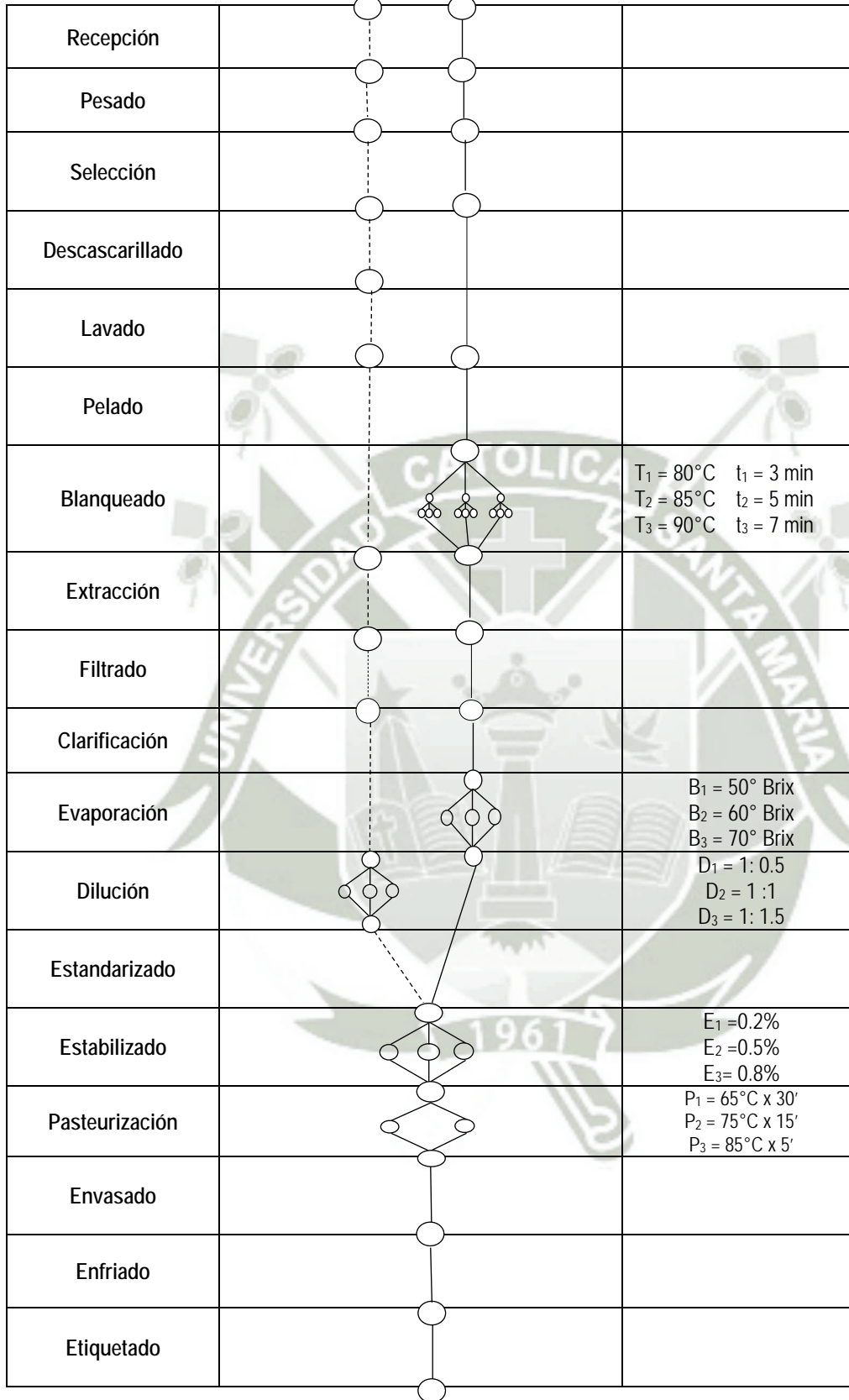


DIAGRAMA DE BURBUJAS

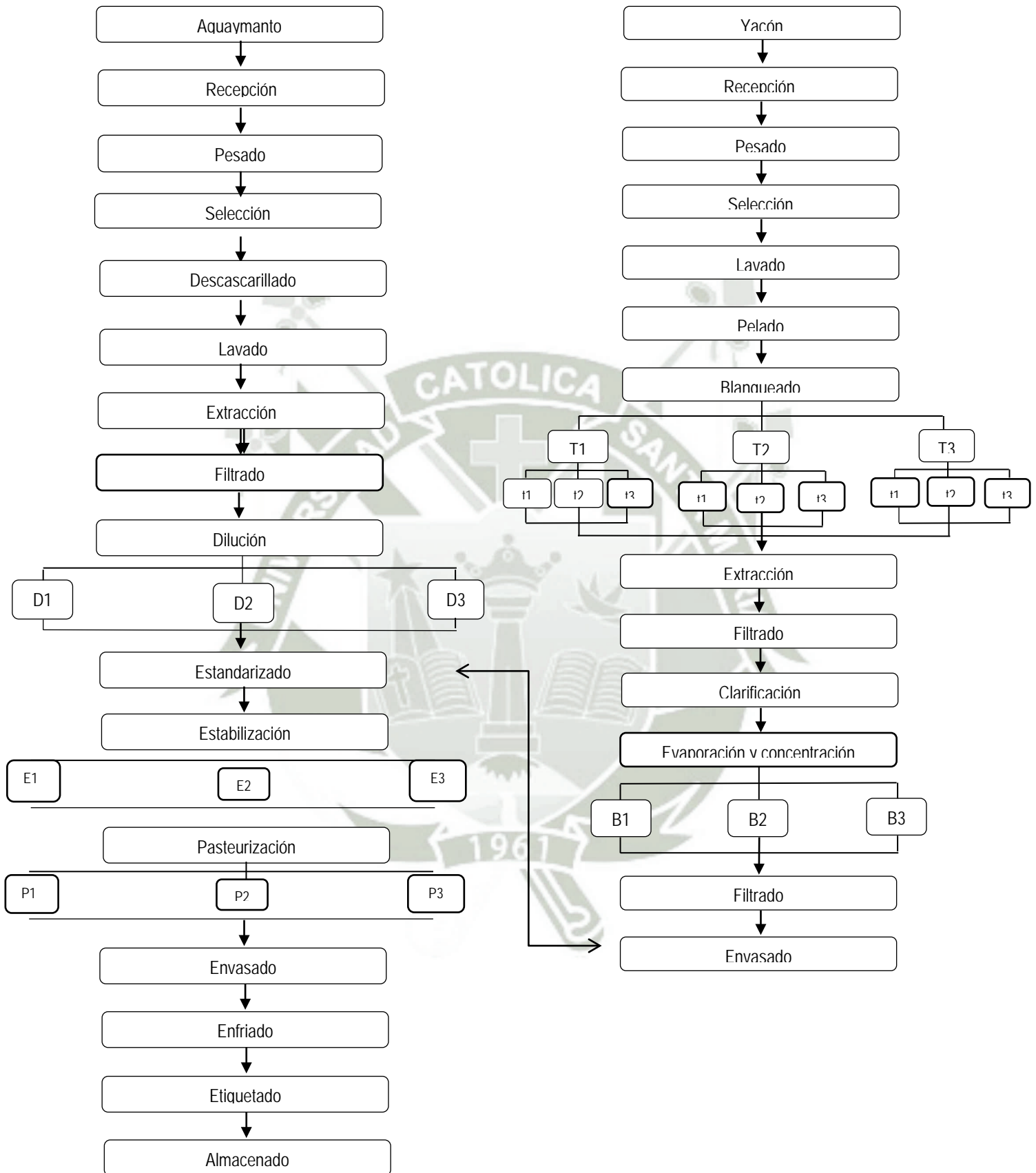


Leyenda:

Aguaymanto -----

Yacón _____

DIAGRAMA GENERAL EXPERIMENTAL



CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS EXPERIMENTALES

1.1 MATERIA PRIMA

Cuadro N°21
Características Físicas de la Materia Prima

Análisis	Yacón	Aguaymanto
Olor	Característico al tubérculo	Característico a la fruta
Color	Beige	Anaranjado
Sabor	Característico al tubérculo	Característico a la fruta

* Fuente: Elaboración propia.

1.2 ANÁLISIS FÍSICO

Cuadro N°22
Análisis Físicos de la Materia Prima

Análisis	Yacón	Aguaymanto
PH	6.33	3.08
Sólidos solubles (° Brix)	15 ° Brix	13°Bx
Acidez titulable	0.1956	1.6

* Fuente: Elaboración propia.

1.3 ANÁLISIS PROXIMAL

Cuadro N°23
Análisis Químico Proximal de la Materia Prima

Análisis	Yacón	Aguaymanto
Humedad	42.42%	82.07%
Ceniza	0.21%	0.78%
Proteína	0.63%	1.69%
Grasa	0.00%	0.00%
Carbohidratos	8.76%	17.49%
Calorías	37.56 Kcal/100g	76.72 Kcal/100g
Fibra Cruda	3.66%	14.96%
Azúcares reductores	83.33 g/Kg	75.76g/Kg

* Fuente: Elaboración propia.

1.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Cuadro N°24
Análisis Microbiológicos de la Materia Prima

Análisis	Yacón	Aguaymanto
E. Coli	<10 ufc/g	<10 ufc/g
Salmonella	Ausencia en 25g	Ausencia en 25g

* Fuente: Elaboración propia.

2. RENDIMIENTOS

Cuadro N° 25
Rendimientos del Jarabe de Yacón

Operación	Entrada	Salida	% de Entrada	% de Salida
Recepción	21000 g	21000 g	100 %	100 %
Selección	21000 g	20000 g	100 %	95.23 %
Lavado	20000 g	19854.01g	95.23 %	94.53 %
Pelado	19854.01 g	14754.01g	94.53 %	70.25 %
Blanqueado	14754.01g	14837.08g	70.25 %	70.64 %
Extracción	14837.08g	13137.08g	70.54 %	62.55 %
Filtrado	13137.08g	11907.08g	62.55 %	56.69 %
Clarificación	11907.08g	5007.08 g	56.69 %	23.84 %
Evaporación y concentración	5007.08 g	491.26 g	23.84 %	2.34 %
Filtrado	491.26 g	491.26 g	2.34 %	2.34 %
Envasado	491.26 g	491.26 g	2.34 %	2.34 %

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 26
Rendimientos del Néctar

Operación	Entrada	Salida	% de Entrada	% de Salida
Recepción	4000 g	4000 g	100 %	100 %
Selección	4000 g	3760 g	100 %	94 %
Descascarillado	3760 g	3340 g	94 %	83.5 %
Lavado	3340 g	3321.5 g	83.5 %	83.04 %
Extracción	3321.5 g	2481.5 g	83.04 %	62.04 %
Filtrado	2481.5 g	2231.5 g	62.04 %	55.79 %
Dilución	2000g + 3000g H ₂ O	5000 g	50% + 75%	125 %
Estandarizado	5000g + 462.72g	5462.72 g	125% + 11.57%	136.57 %
Estabilizado	5462.72g + 10.69g	5473.41 g	136.57% + 0.27%	136.84 %
Pasteurización	5473.41 g	4880 g	136.84 %	122 %
Filtrado	4880 g	4840 g	122 %	121 %
Envasado	4840 g	4840 g	121 %	121 %

Fuente: Elaboración Propia

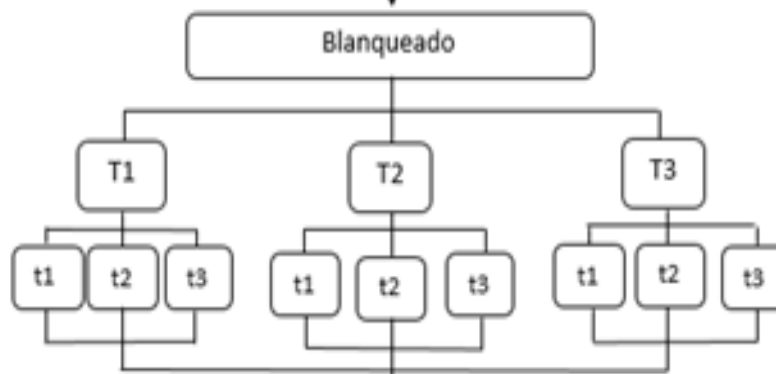
2.1 PRUEBAS DE EVALUACIÓN GENERAL

a. EXPERIMENTO NUMERO 1

BLANQUEADO DEL YACÓN

Objetivos	Determinar los parámetros óptimos de temperatura y tiempo a emplear en el blanqueado del Yacón.	
Variables	Temperatura <ul style="list-style-type: none"> • $T_1 = 80^{\circ}\text{C}$ • $T_2 = 85^{\circ}\text{C}$ • $T_3 = 90^{\circ}\text{C}$ 	Tiempo <ul style="list-style-type: none"> • $t_1 = 3 \text{ min}$ • $t_2 = 5 \text{ min}$ • $t_3 = 7 \text{ min}$
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Olor • Color • Sabor • Determinación de la PFO 	
Descripción	En este experimento se someterá las muestras a diferentes tratamientos térmicos. En cada una de las muestras se determinara olor, color y sabor mediante un análisis sensorial por medio de panelistas (cartillas adjuntas); y en cuanto a la determinación de la PFO se realizara por el Método de Potig & Joslyn (Anexo 8).	
Modelos Matemáticos	<p>Balance de materia: Materia ingresa = Materia que sale + Masa acumulada</p> <p>Modelo matemático: $Q = M \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)$</p> <p>Dónde: Q= Calor necesario para la reacción M= Cantidad de Yacón escaldado Cp= Calor específico T₁= Temperatura inicial T₂= Temperatura final</p>	

Análisis Estadístico



Se aplica como diseño estadístico: Diseño factorial de bloques completamente al azar de 3 x 3.

Materiales y Equipos

Cuadro N°27
Materiales y Equipos en el Blanqueado

Materia Prima / Insumos	Cantidad	Equipos	Especificaciones técnicas
Yacón	2 kg	Balanza	Precisión 0,1 g
Agua	3 lt	Termómetro	0 – 200°C
		Cronometro	Minutos
		Depósitos	Acero inoxidable
		Ollas	Acero inoxidable
		Cuchillos	Acero inoxidable
		Cocina	A gas
		Cucharones	De madera

* Fuente: Elaboración propia.

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL OLOR PARA EL BLANQUEADO

Nombre:

Fecha:

INDICACIONES

Frente a usted hay tres muestras de Yacón, deguste cuidadosamente la muestra, califique de acuerdo al olor y marque en la cartilla colocando una "x".

Muestra:

Me gusta mucho

Me gusta

No me gusta ni me disgusta

Me disgusta

Me disgusta mucho

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

COMENTARIOS

Muchas Gracias

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL SABOR PARA EL BLANQUEADO

Nombre:

Fecha:

INDICACIONES

Frente a usted hay tres muestras de Yacón, deguste cuidadosamente la muestra, califique de acuerdo al sabor y marque en la cartilla colocando una "x".

Muestra:

Me gusta mucho

Me gusta

No me gusta ni me disgusta

Me disgusta

Me disgusta mucho

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

COMENTARIOS

Muchas Gracias

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL COLOR PARA EL BLANQUEADO

Nombre:

Fecha:

INDICACIONES

Frente a usted hay tres muestras de Yacón, deguste cuidadosamente la muestra, califique de acuerdo al color y marque en la cartilla colocando una "x".

Muestra:

Muy bueno

Bueno

Aceptable

Regular

Malo

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

COMENTARIOS

Muchas Gracias

Escala N°1: Olor

CRITERIO	PUNTUACION
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Escala N°2: Sabor

CRITERIO	PUNTUACION
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Escala N°3: Color

CRITERIO	PUNTUACION
Muy bueno	5
Bueno	4
Aceptable	3
Regular	2
Malo	1

Cuadro N°28
Resultado: Prueba de Polifenoloxidasa

Control Prueba de PFO	pH inicial	Θ en Ac. Ascórbico	pH después de Ac. Ascórbico	pH después del blanqueado	Lecturas de la absorbancia	Velocidad de crecimiento de pigmentos melanoideos
T ₁	t ₁	2 min 41 s	6.09	6.03	0.012 0.015 0.020 0.017 0.027	0.0032
	t ₂	12 min 20 s	5.98	6.26	0.027 0.027 0.023 0.018 0.018	- 0.0027
	t ₃	27 min	6.08	6.10	0.023 0.021 0.017 0.021 0.019	- 0.0008

*Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N°1

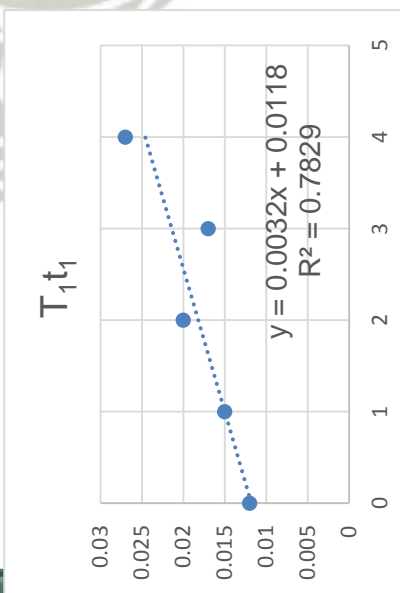


GRAFICO N°2

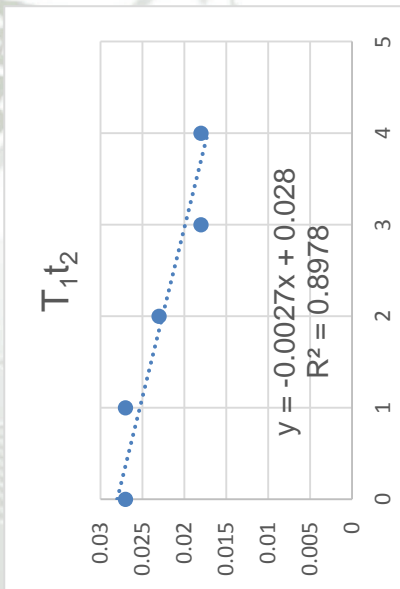
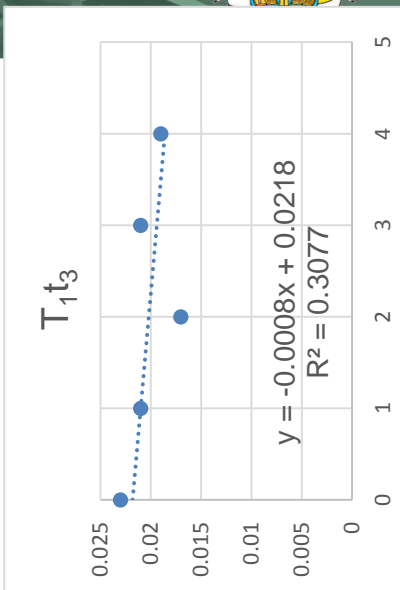


GRAFICO N°3



Cuadro N°29
Resultado: Prueba de Polifenoloxidasa

Control Prueba de PFO	pH inicial	Θ en Ac. Ascórbico	pH después de Ac. Ascórbico	pH después del blanqueado	Lecturas de la absorbancia	Velocidad de crecimiento de pigmentos melanoideos
T ₂	t ₁	37 min	5.92	6.31	0.032 0.030 0.023 0.019 0.019	- 0.0037
	t ₂	40 min	6.23	6.23	0.033 0.024 0.023 0.022 0.023	- 0.0022
	t ₃	53 min	6.46	5.96	0.022 0.022 0.021 0.020 0.018	- 0.001

*Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N°4

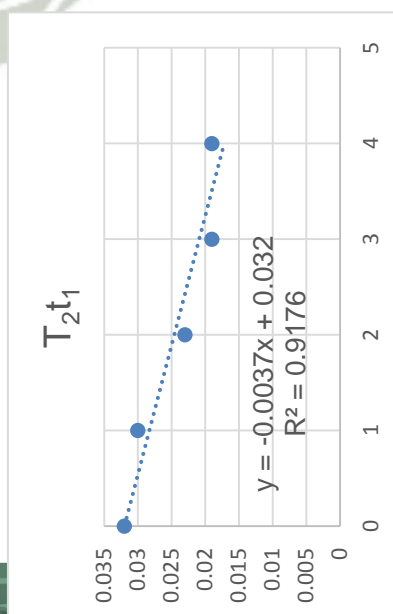


GRAFICO N° 5

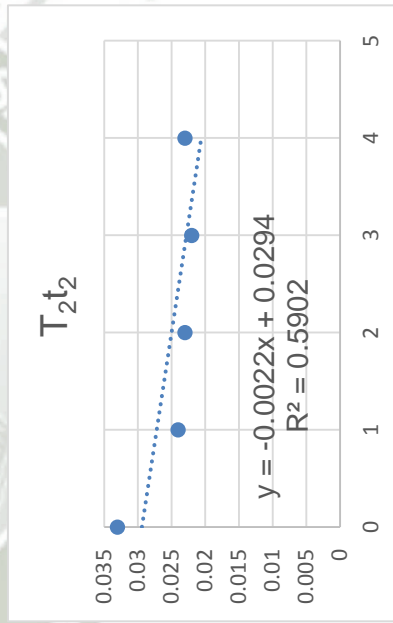
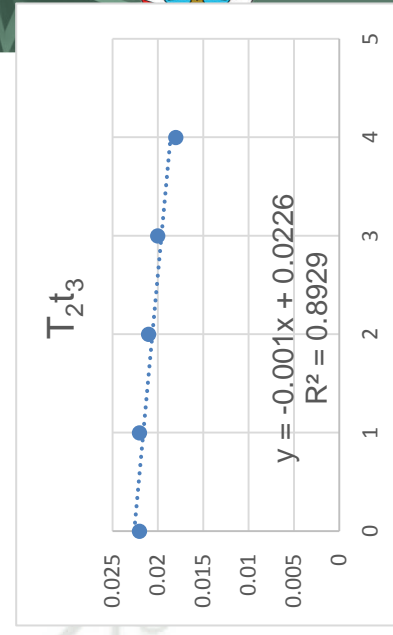


GRAFICO N°6



Cuadro N°30
Resultado: Prueba de Polifenoloxidasa

Control Prueba de PFO	pH inicial	⊙ en Ac. Ascórbico	pH después de Ac. Ascórbico	pH después del blanqueado	Lecturas de la absorbancia	Velocidad de crecimiento de pigmentos melanoideos
T ₃	t ₁	65 min	6.24	6.17	0.024 0.026 0.026 0.023 0.020	-0.0011
	t ₂	75 min 30 s	5.90	5.98	0.017 0.014 0.012 0.019 0.019	0.0009
	t ₃	83 min 20 s	5.86	6.33	0.006 0.005 0.006 0.005 0.006	0

*Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N°7

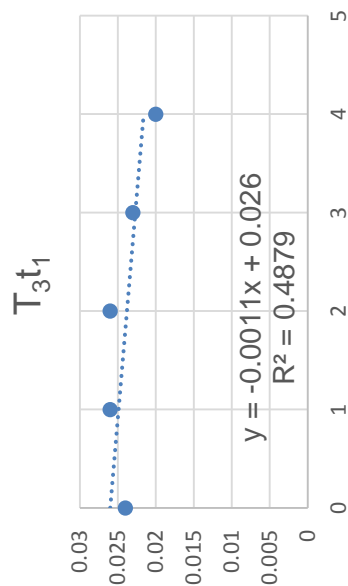


GRAFICO N°8

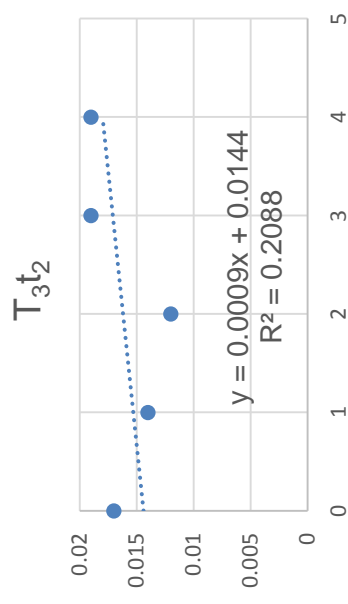
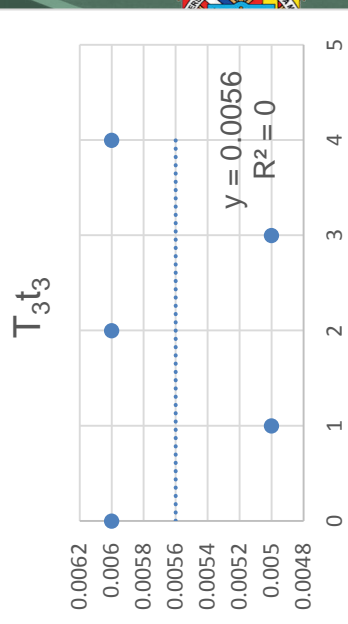


GRAFICO N°9



Interpretación de resultados de la Polifenoloxidasas:

Como puede observarse se realizaron 5 lecturas de absorbancia con distintos tiempos y para cada temperatura establecida y por medio de una regresión se halló la velocidad de crecimiento de los pigmentos melonoideos.

En cada cuadro se observa la relación de absorbancia con el número de lecturas en estudio.

Al respecto Tesen M y Valdez J. Indica que a una temperatura de 60 °C por un tiempo de 5 min la PPO se inactiva en un 56%, así mismo a una temperatura de 80°C por 5 min se inactiva en un 98%¹⁸, como se puede apreciar en el grafico 1 aún se muestra crecimiento de pigmentos melonoideos y así podemos decir que los pigmentos pueden soportar temperaturas hasta 80°C pero con un corto lapso de tiempo,

Así mismo el rango de pH más usual para la actividad óptima de PFO es entre 5 y 7 (Rocha y Morais, 2001; Weemaes et al., 1998)¹⁹. Con lo cual podemos concretar que se trabajó en un pH ideal.

Posterior a los 3 minutos los resultados de los gráficos 2 y 3 de la temperatura de 80°C muestran que la actividad de PPO disminuyo, determinando que a los 5 minutos, la actividad es nula.

A la temperatura de 85°C la actividad también fue nula a los 3, 5 y 7 minutos, también en la medición se puede encontrar distintos compuestos los cuales afectan en la medición en el espectrofotómetro.

Lo mismo podemos decir con respecto a la temperatura de 90°C donde la actividad fue nula, en la gráfica 9 haciendo una regresión línea obtuvimos una pendiente igual a "0".

¹⁸ de Tesen M y Valdez J et al. 2013

¹⁹ (Rocha y Morais, 2001; Weemaes et al., 1998)

Cuadro N° 31
Resultados Obtenidos en el Blanqueado del Yacón

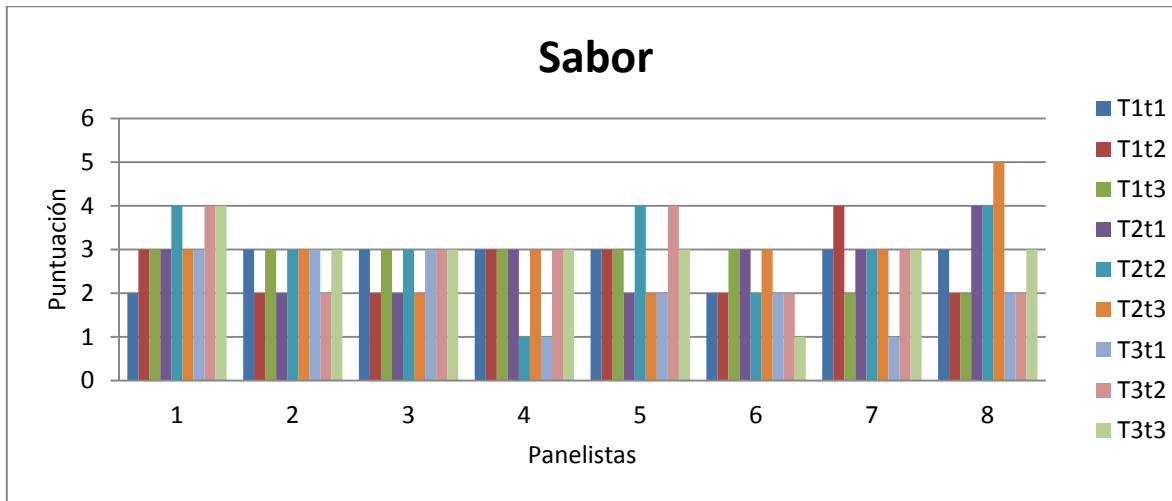
Controles	Repetición	T ₁			T ₂			T ₃		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
Olor	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4
	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4
	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4
	5	3	3	4	3	3	4	3	3	3
	6	3	3	3	2	3	3	3	2	3
	7	1	2	3	2	3	3	3	4	4
	8	4	3	3	2	3	3	3	2	3
Color	1	1	2	1	1	2	2	2	3	4
	2	1	1	2	2	3	2	2	4	4
	3	1	1	2	2	1	2	2	4	4
	4	1	1	1	2	1	2	2	3	4
	5	1	2	5	2	2	4	3	4	5
	6	1	2	1	1	2	2	1	3	3
	7	1	1	2	2	1	2	2	3	4
	8	1	1	1	2	2	2	1	2	3
Sabor	1	2	3	3	3	4	3	3	4	4
	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3
	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3
	4	3	3	3	3	1	3	1	3	3
	5	3	3	3	2	4	2	2	4	3
	6	2	2	3	3	2	3	2	2	1
	7	3	4	2	3	3	3	1	3	3
	8	3	2	2	4	4	5	2	2	3

*Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar se realizaron 8 repeticiones para cada muestra (Variable en análisis), las variaciones son mínimas en cada repetición.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SAVOR:

GRAFICO N°10



Interpretación del gráfico:

Según Cancino y Guevara el sabor del yacón mejora debido al incremento de solidos solubles por acción de la temperatura hasta cierto grado. En la gráfica observamos la diferencia de preferencia entre las muestras en estudio comparadas según las ocho repeticiones, por lo que podemos interpretar que los mayores puntajes lo obtuvieron los tratamientos T_{2t3}, T_{2t2} y T_{2t1}; pero de siguiéndole T_{3t3} y T_{3t2}, mientras que los demás tratamientos obtuvieron una puntuación similar, estos resultados indican que el sabor mejora con el incremento de la temperatura.

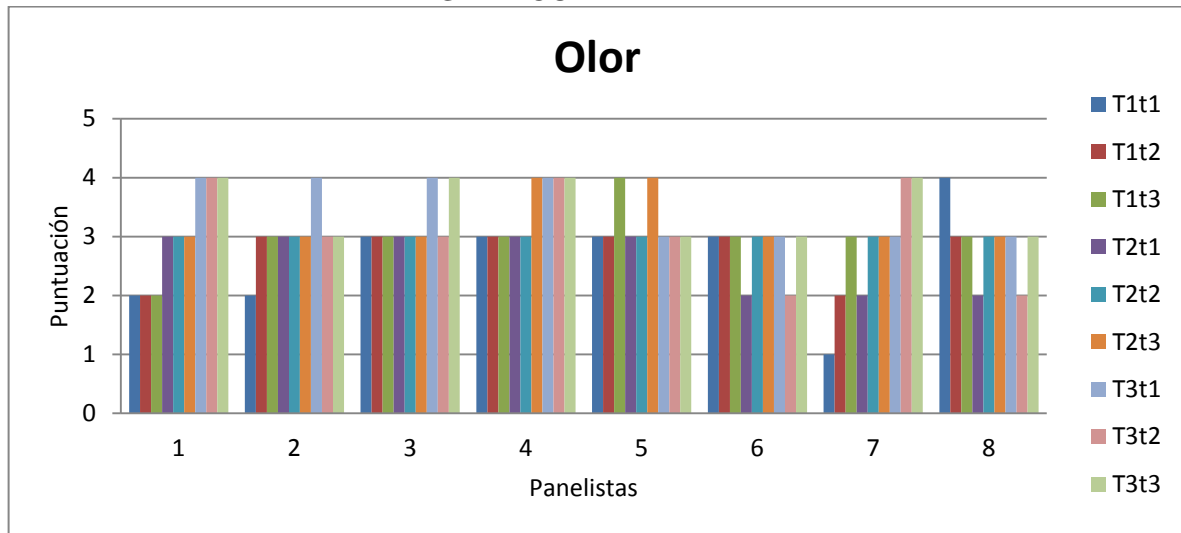
TABLA N°15: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SAVOR

F.V.	GL	SC	CM	FC		FT	
Factor A	(p-1)	2	1.0833	0.5417	0.9115	<	5.2
Factor B	(q-1)	2	1.5833	0.7917	1.3322	<	5.2
AxB	(p-1)(q-1)	4	1.8333	0.4583	0.7713	<	3.8
Bloque	(b-1)	7	5.7222	0.8175	1.3756	<	3.8
Error Exp.		56	33.2778	0.5942	-----		-----
Total	p*q*b-1	71	43.5000	-----	-----		-----

Aplicando el diseño estadístico se observa en los tratamientos: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces se dice que No hay diferencia altamente significativa.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR:

GRAFICO N°11



Interpretación del gráfico:

En la gráfica observamos la diferencia de preferencia con respecto al olor que los panelistas le dieron mayor puntuación a T_{3t3}, ya que se inactiva la PPO la cual origina olores desagradables presentes en el yacón, siguiendo en segundo lugar T_{3t2}, en tercer lugar esta t_{3t1}, muestras que también fueron sometidas a 90°C, posteriormente en cuarto lugar t_{2t3}, en quinto lugar T_{1t1}; mientras que en los otros tratamientos la puntuación es similar ya que obtuvieron poca preferencia.

TABLA N°16: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR

F.V.	GL	SC	CM	FC		FT	
Factor A	(p-1)	2	4.3333	2.1667	6.7097	>	5.2
Factor B	(q-1)	2	1.5833	0.7917	2.4516	<	5.2
AxB	(p-1)(q-1)	4	1.3333	0.3333	1.0323	<	3.8
Bloque	(b-1)	7	3.5417	0.5060	1.5668	<	3.8
Error Exp.		56	18.0833	0.3229	-----		-----
Total	p*q*b-1	71	28.8750	-----	-----		-----

En los tratamientos:

Para Factor A: Como el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, Si hay diferencia altamente significativa

Para factor B: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa

Para A X B: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa

Para Bloque: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa

TUCKEY PARA LA TEMPERATURA

Orden medias de mayor a menor

tratamiento	T3	T2	T1
X	3.375	2.9583	2.7917
clave	III	II	I

Comparación

III-I	0.5833	<	0.9214
III-II	0.4167	<	0.9214
II-I	0.1667	<	0.9214

T3	T2	T1
III	II	I

Discusión

No hay diferencia significativa entre el tratamiento III y I.

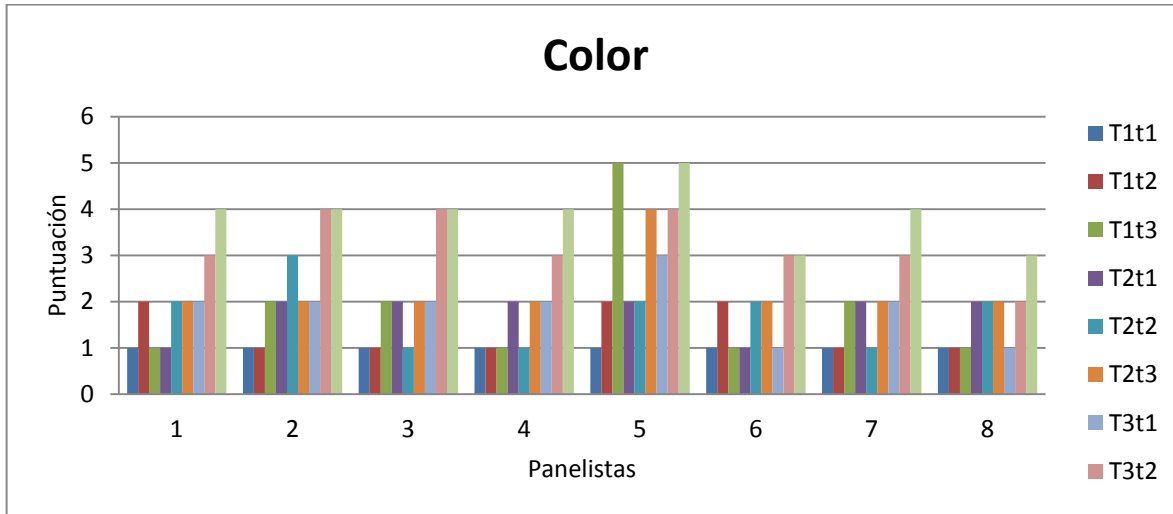
No hay diferencia significativa entre el tratamiento III y II.

No hay diferencia significativa entre el tratamiento II y I.

Se observan que los tratamientos son iguales, siendo la más adecuada T3 por tener puntajes más altos.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR:

GRAFICO N°12



Interpretación del gráfico:

En la gráfica observamos la diferencia de preferencia entre las muestras, por lo que los panelistas le dieron la mayor puntuación al tratamiento de T_{3t_3} ya que este tenía el color igual que el fruto inicial lo cual se dio por el tratamiento térmico más el uso del ac. Ascórbico que se inactivo la enzima, en segundo lugar a T_{3t_2} , en tercer lugar a T_{2t_3} , mientras que los otros tratamientos obtuvieron similar puntuación pero mostraron pequeñas coloraciones de pardeamiento no enzimático.

TABLA N°17: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR

F.V.	GL	SC	CM	FC		FT	
Factor A	(p-1)	2	31.4444	15.7222	44.8952	>	5.15
Factor B	(q-1)	2	15.1944	7.5972	21.6941	>	5.15
AxB	(p-1)(q-1)	4	5.9722	1.4931	4.2635	>	3.80
Bloque	(b-1)	7	12.8889	1.8413	5.2578	>	3.80
Error Exp.		56	19.6111	0.3502	-----		-----
Total	p*q*b-1	71	85.1111	-----	-----		-----

En los tratamientos:

Para Factor A: Como el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, Si hay diferencia altamente significativa

Para factor B: Como el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, Si hay diferencia altamente significativa

Para A X B: Como el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, Si hay diferencia altamente significativa

Para Bloque: Como el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, Si hay diferencia altamente significativa

Aplicando el diseño estadístico se observa que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos; los bloques y la interacción de AxB; por lo que aplicamos tuckey.

TUCKEY PARA LA TEMPERATURA

Orden medias de mayor a menor

tratamiento	T3	T2	T1
\bar{X}	3	1.9167	1.4167
Clave	III	II	I

Comparación

III-I	1.5833	>	0.9214
III-II	1.0833	>	0.9214
II-I	0.5	<	0.9214

T3	T2	T1
III	II	I

Discusión

Hay diferencia significativa entre el tratamiento III y I.

Hay diferencia significativa entre el tratamiento III y II.

No hay diferencia significativa entre el tratamiento II y I.

Según los resultados obtenidos podemos observar que T3 presenta una mayor diferencia que T2 Y T1, siendo T3 la adecuada por tener una puntuación mayor.

TUCKEY PARA LOS TIEMPOS

Orden medias de mayor a menor

tratamiento	T3	T2	T1
\bar{X}	2.6667	2.1250	1.5417
clave	III	II	I

Comparación

III-I	1.1250	>	0.9214
III-II	0.5417	<	0.9214
III-I	1.1250	>	0.9214

T3	T2	T1
III	II	I

Discusión

Hay diferencia significativa entre el tratamiento III y I.
No hay diferencia significativa entre el tratamiento III y II.
No hay diferencia significativa entre el tratamiento II y I.

Según los resultados obtenidos podemos observar que T3 y T2 no presentan diferencia entre ellos pero si contra T1, siendo T3 la adecuada por tener una puntuación mayor.

TABLA N°18: INTERACCIÓN DE AxB = ANÁLISIS DE FACTORES DEL COLOR

F.V.	GL		SC	CM	FC		FT
t1T	(p-1)	2	3.5833	1.7917	5.1161	<	5.15
t2T	(p-1)	2	15.7500	7.8750	22.4873	>	5.15
t3T	(p-1)	2	18.0833	9.0417	25.8187	>	5.15
tT1	(q-1)	2	3.0833	1.5417	4.4023	<	5.15
tT2	(q-1)	2	1.3333	0.6667	1.9037	<	5.15
tT3	(q-1)	2	16.7500	8.3750	23.9150	>	5.15
Error		56	19.6111	0.3502			

Discusión:

No existe diferencia altamente significativa entre el tiempo 1 con cualquiera de las temperaturas.
Existe diferencia altamente significativa entre el tiempo 2 con cualquiera de las temperaturas.
Existe diferencia altamente significativa entre el tiempo 3 con cualquiera de las temperaturas.
No existe diferencia altamente significativa entre la temperatura 1 con cualquiera de los tiempos.

No existe diferencia altamente significativa entre la temperatura 2 con cualquiera de los tiempos.

Existe diferencia altamente significativa entre la temperatura 3 con cualquiera de los tiempos.

CONCLUSIÓN

Según los resultados obtenidos en el experimento escogemos para el tratamiento de blanqueado la temperatura de 90°C por un tiempo de 7 minutos, ya que se obtuvo mayor puntuación en cuanto al color contrastándose con los resultados obtenidos en la prueba de la polifenoloxidasasa donde se ve que a la temperatura de 90°C por 7 minutos se inactiva la enzima.

- BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

- **Balance de materia:**

Materia ingresa = Materia que sale + Masa acumulada

- Recepción = 6.850 Kg de Yacón

- Selección
6.850 Kg de Yacón = 6.850 Kg de Yacón

- Lavado
6.850 Kg de Yacón = 6.800 Kg de Yacón lavado + 0.050 Kg de tierra

- Pelado
5.450 Kg de Yacón pelado = 6.800 Kg de Yacón lavado - 1.350 Kg de cáscara

- Blanqueado

Para 80°C

2.0166 Kg de Yacón blanqueado = 1.8166 Kg de Yacón pelado + 0.2 Kg agua

Para 85°C

1.9766 Kg de Yacón blanqueado = 1.8166 Kg de Yacón pelado + 0.16 Kg agua

Para 90°C

2.0166 Kg de Yacón blanqueado = 1.8166 Kg de Yacón pelado + 0.2 Kg agua

- **Modelo matemático:**

Cp del Yacón

$$Cp \text{ del Yacón} = \frac{a + 0.4b}{100}$$

Dónde:

a= Humedad de la fruta

b= Carbohidratos de la fruta

$$Cp \text{ del Yacón} = \frac{90.40 + 0.4(8.76)}{100}$$

$$Cp \text{ del Yacón} = 0.93904 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

$$Q = M * Cp * (T_2 - T_1)$$

Dónde:

Q= Calor necesario para la reacción

M= Cantidad de Yacón escaldado

Cp= Calor específico

T₁= Temperatura inicial

T₂ = Temperatura final

Para 80 °C

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 2.0166 \text{ Kg} * 0.93904 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} * (80 - 20)^{\circ}C$$

$$Q = 113.624 \text{ Kcal}$$

Para 85 °C

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 1.9766 \text{ Kg} * 0.93904 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} * (85 - 20)^{\circ}C$$

$$Q = 120.647 \text{ Kcal}$$

Para 90 °C

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 2.0166 \text{ Kg} * 0.93904 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} * (90 - 20)^{\circ}C$$

$$Q = 132.557 \text{ Kcal}$$

b. EXPERIMENTO NUMERO 2

EVAPORACIÓN / CONCENTRACIÓN DEL JARABE DE YACÓN

Objetivos	Evaluar la cantidad ideal de ° Brix en el jarabe de Yacón.
Variables	<ul style="list-style-type: none"> • B1 = 50° Brix • B2 = 60° Brix • B3 = 70° Brix
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Olor • Color • Sabor • Determinación de inulina
Descripción	En este experimento se extraerá el zumo de trozos de Yacón previamente blanqueados y se someterá a concentración hasta alcanzar 50, 60 y 70° Brix. Terminada la concentración se evaluara las características sensoriales por medio de panelistas (cartillas adjuntas) y la determinación de inulina se realizara por el método de Müller (Anexo8).
Modelos Matemáticos	<p>Balance de materia: Materia ingresa = Materia que sale + Masa acumulada</p> <p>Balance de energía:</p> $Q = M \cdot Cp \cdot (T_2 - T_1)$ <p>Dónde: Q= Calor necesario para la reacción M= Cantidad de Yacón Cp= Calor específico T₁= Temperatura inicial T₂= Temperatura final</p> <p>Modelo Matemático:</p> $\%calórico = 4(P) + 4(C) + 9(G)$ <p>Dónde: P= Peso proteína C= Peso carbohidratos G= Peso grasa</p>

Diseño Estadístico: Análisis Estadístico



Se aplica como diseño estadístico: Diseño de Bloques completamente al azar.

Materiales y Equipos

Cuadro N°32
Materiales Y Equipos En La Evaporación Del Jarabe De Yacón

Materia Prima / Insumos	Cantidad	Equipos	Especificaciones técnicas
Yacón	5 kg	Balanza	Precisión 0,1 g
		Termómetro	0 – 200°C
		Refractómetro	Abbe
		Beackers	Acero inoxidable
		Ollas	Acero inoxidable
		Cocina	A gas
		Cucharones	De madera

* Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°33
Resultados: Determinación de la Inulina en el Jarabe de Yacón

CONTROL	B ₁	B ₂	B ₃
Determinación inulina	6.5	7.8	8.2

*Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Según los resultados del cuadro N° 33 la diferencia de la cantidad de inulina entre las concentraciones de 50 y 60 grados Brix es aproximadamente 1 gr, pero entre las concentraciones de 60 y 70 grados Brix la diferencia es mínima; por lo que podemos interpretar que la cantidad de inulina es directamente proporcional a la concentración de sólidos solubles presentes en cada concentración. Según laboratorios Tec la medición de grados Brix es proporcional al contenido de azúcar ya sea expresado como glucosa o fructosa²⁰.

²⁰ <http://www.catlab.com.ar/notas.php?idm=1584&accion1=notas>

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL COLOR PARA EL JARABE DE YACÓN

Nombre:

Fecha:

INDICACIONES

Frente a usted hay tres muestras de Jarabe de Yacón, deguste cuidadosamente la muestra, califique de acuerdo al color y marque en la cartilla colocando una "x".

Muestra:

	_____	_____	_____
Muy bueno	_____	_____	_____
Bueno	_____	_____	_____
Aceptable	_____	_____	_____
Regular	_____	_____	_____
Malo	_____	_____	_____

COMENTARIOS

Muchas Gracias

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL OLOR PARA EL JARABE DE YACÓN

Nombre:

Fecha:

INDICACIONES

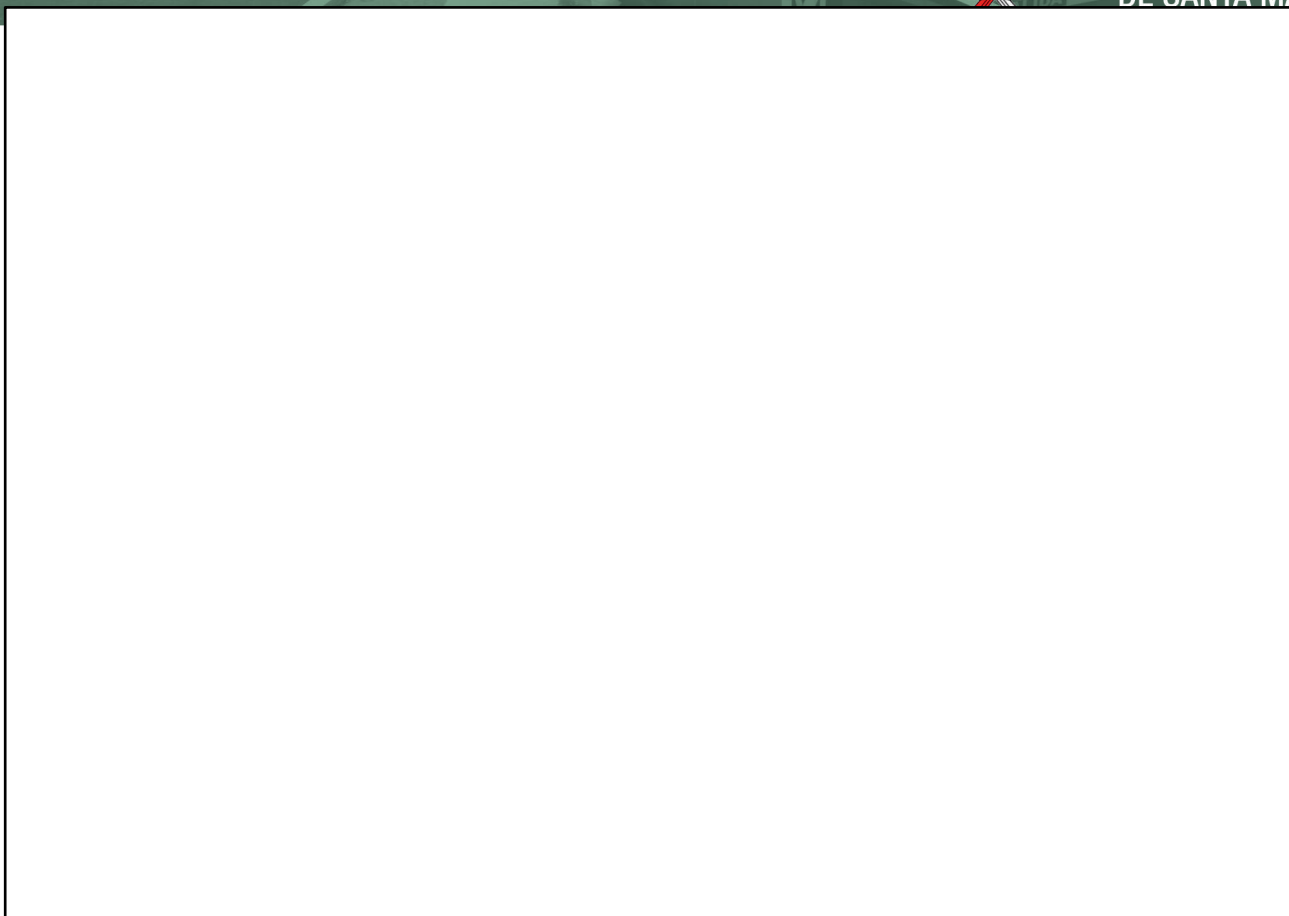
Frente a usted hay tres muestras de Jarabe de Yacón, deguste cuidadosamente la muestra, califique de acuerdo al olor y marque en la cartilla colocando una "x".

Muestra:

	_____	_____	_____
Me gusta mucho	_____	_____	_____
Me gusta	_____	_____	_____
No me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta mucho	_____	_____	_____

COMENTARIOS

Muchas Gracias



Escala N° 4: Color

CRITERIO	PUNTUACION
Muy bueno	5
Bueno	4
Aceptable	3
Regular	2
Malo	1

Escala N° 5: Olor

CRITERIO	PUNTUACION
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Escala N° 6: Sabor

CRITERIO	PUNTUACION
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Cuadro N°34
Resultados Obtenidos en la Evaporación del Jarabe de Yacón

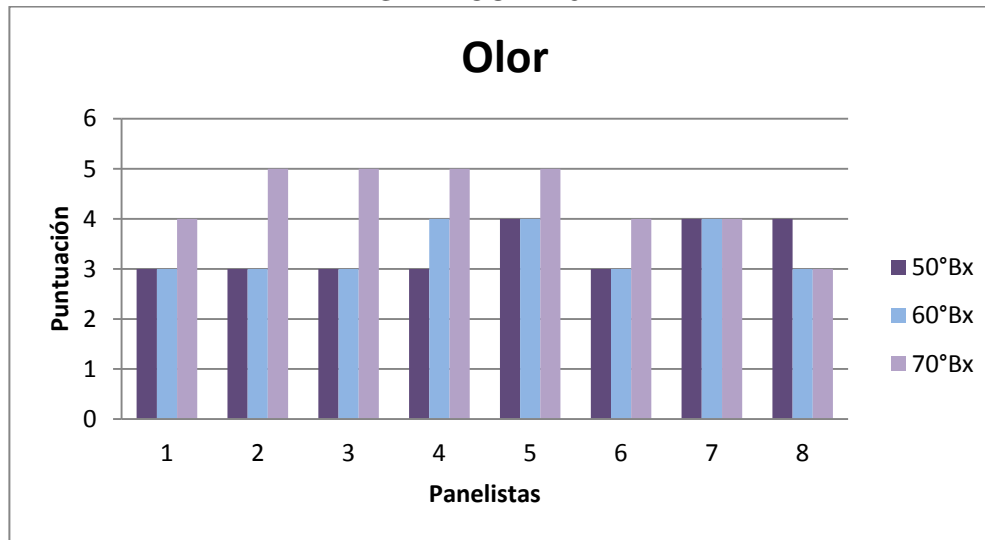
Controles	Repetición	B₁	B₂	B₃
Olor	1	3	3	4
	2	3	3	5
	3	3	3	5
	4	3	4	5
	5	4	4	5
	6	3	3	4
	7	4	4	4
	8	4	3	3
Color	1	2	5	4
	2	4	5	3
	3	2	4	5
	4	1	3	5
	5	2	3	5
	6	3	3	5
	7	2	5	4
	8	2	2	5
Sabor	1	3	4	5
	2	4	3	2
	3	4	4	5
	4	4	5	5
	5	3	4	5
	6	4	4	5
	7	2	2	3
	8	4	5	3

*Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar se realizaron 8 repeticiones para cada muestra (Variable en análisis), las variaciones son mínimas en cada repetición.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR:

GRAFICO N°13



Interpretación del gráfico:

Con respecto al olor en la gráfica observamos la diferencia de preferencia entre las muestras comparadas, por lo que los panelistas le dieron mayor puntuación a B₃ (70 ° Brix) por efecto de la concentración el olor del Yacón se enmascara por un aroma muy agradable al olfato, seguido en segundo lugar por B₂ (60 ° Brix) y con menor puntuación esta B₁ (50 ° Brix).

TABLA N°19: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR

F.V.	GL	SC	CM	FC		FT	
Tratamiento	(t-1)	2	5.3333	2.6667	8.0000	>	6.51
Bloque	(b-1)	7	2.9583	0.4226	1.2679	<	4.28
Error Exp.	(t-1)(b-1)	14	4.6667	0.3333	-----		-----
Total	t*b-1	23	12.9583	-----	-----		-----

Aplicando el diseño estadístico se observa que:

Para el tratamiento: Como el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, Si hay diferencia altamente significativa

Para el bloque: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa

TUCKEY TRATAMIENTOS

Orden medias de mayor a menor

Tratamiento	T3	T2	T1
\bar{X}	4.3750	3.3750	3.3750
Clave	III	II	I

Comparar

III-I	1	>	0.9982
III-II	1	>	0.9982
II-I	0	<	0.9982

T3	T2	T1
III	II	I

Discusión:

Hay diferencia significativa entre el tratamiento III y I.

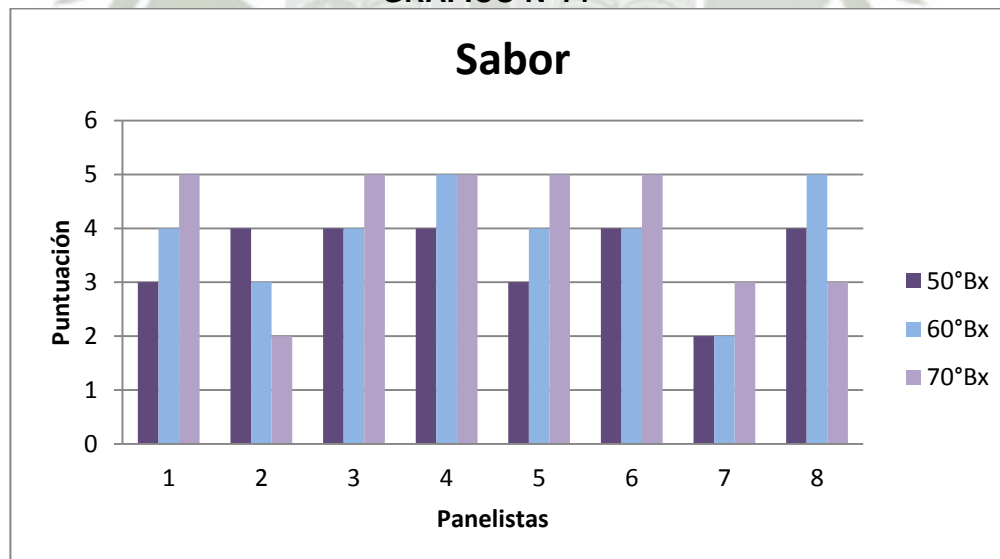
Hay diferencia significativa entre el tratamiento III y II.

No hay diferencia significativa entre el tratamiento II y I.

Según los resultados obtenidos podemos observar que T3 presenta una mayor diferencia que T2 Y T1, siendo T3 la adecuada por tener una puntuación mayor.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DELSABOR:

GRAFICO N°14



Interpretación del gráfico:

En el grafico podemos observar que en cuanto al sabor el B₃ (60 ° Brix) tiene la mayor puntuación, debido a la reacción de Maillard que libera compuestos químicos volátiles producidos por la degradación de azucares estos son responsables del sabor característico acaramelado, en segundo lugar fue el B₂ (60 ° Brix) y con la menor puntuación el B₁ (50 ° Brix).

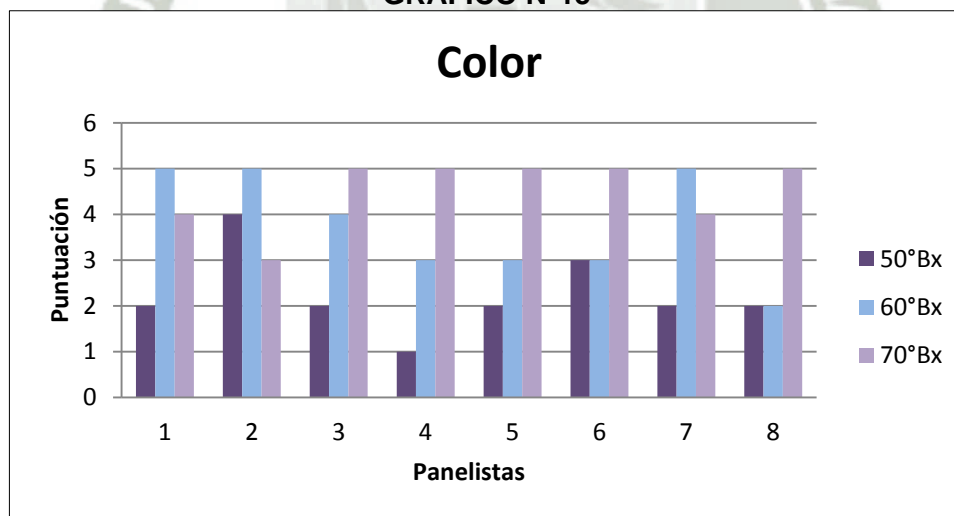
TABLA N°20: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR

F.V.	GL		SC	CM	FC		FT
Tratamiento	(t-1)	2	1.5833	0.7917	1.2202	<	6.51
Bloque	(b-1)	7	12.6667	1.8095	2.7890	<	4.28
Error Exp.	(t-1)(b-1)	14	9.0833	0.6488	-----		-----
Total	t*b-1	23	23.3333	-----	-----		-----

Aplicando el diseño estadístico se observa que en los tratamientos: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa. Los resultados indican que no hay diferencia entre ellos, por lo que cualquiera de los tres tratamientos es aceptable para el consumidor.

- **ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR:**

GRAFICO N°15



Interpretación del gráfico:

En el grafico podemos observar que el tratamiento 3 tiene mayor puntuación, debido a la reacción de Maillard ya que por acción de la temperatura el color se transforma progresivamente en marrón oscuro, siguiéndole con una pequeña diferencia el tratamiento 2 y al final con una menor puntuación el tratamiento 1.

TABLA N°21: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR

F.V.	GL		SC	CM	FC		FT
Tratamiento	(t-1)	2	21.0000	10.5000	9.0000	>	6.51
Bloque	(b-1)	7	2.6667	0.3810	0.3265	<	4.28
Error Exp.	(t-1)(b-1)	14	16.3333	1.1667	-----		-----
Total	t*b-1	23	40.0000	-----	-----		-----

Aplicando el diseño estadístico se observa que:

Para el tratamiento: Como el FC (Calculado) es mayor que el FT (Tablas) entonces, Si hay diferencia altamente significativa.

Para el bloque: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

TUCKEY TRATAMIENTOS

Orden medias de mayor a menor

Tratamiento	T3	T2	T1
\bar{X}	4.5	3.75	2.25
Clave	III	II	I

Comparar

III-I	2.25	>	1.8674
III-II	0.75	<	1.8674
II-I	1.5	<	1.8674

T3	T2	T1
III	II	I

Discusión:

Hay diferencia significativa entre el tratamiento III y I.

No hay diferencia significativa entre el tratamiento III y II.

No hay diferencia significativa entre el tratamiento II y I.

CONCLUSIÓN:

Según los resultados obtenidos la mejor concentración a utilizar fue de 70° Brix pero no se escogió esta concentración ya que tenía una consistencia casi sólida que no era adecuada para el proceso, ya que según estudios de Díaz y Clotet que por acción de la temperatura y por la pérdida de agua se genera una reacción no enzimática o pirolisis siendo la fructosa la primera en sufrir este proceso polimerización²¹; pero se optó por usar la concentración de 60° Brix para elaborar el jarabe de Yacón ya que se obtuvo una mayor puntuación en cuanto al color que no fue tan oscuro lo cual fue lo que se buscaba, además se escogió la concentración de 60° Brix por costos y porque contiene 7.8 de inulina.

- BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

- **Balance de materia:**

Materia ingresa = Materia que sale + Masa acumulada

- Recepción = 15.260 Kg de Yacón

- Selección

15.260 Kg de Yacón = 15.260 Kg de Yacón

Jarabe de 50°Bx

- Lavado

5.090 Kg de Yacón = 5.070 Kg de Yacón lavado + 0.020 Kg de tierra

- Pelado

4.040 Kg de Yacón pelado = 5.070 Kg de Yacón lavado - 1.030 Kg de cáscara

- Blanqueado

4.140 Kg de Yacón blanqueado = 4.040 Kg de Yacón pelado + 0.1 Kg agua

- Extracto

4.140 Kg de Yacón blanqueado = 3.343Kg de extracto Yacón + 0.797 Kg bagazo

- Filtrado

3.343Kg de extracto Yacón = 3.0 Kg de pulpa de Yacón + 0.343 Kg bagazo

- Evaporación

3.0 Kg de pulpa de Yacón = 0.230 Kg de Yacón concentrado + 2.77 Kg H₂O evaporada

- Filtrado

0.230 Kg de Yacón concentrado = 0.120 Kg de Yacón filtrado + 0.11 Kg bagazo

- Envasado = 0.120 Kg de Jarabe de Yacón

²¹ http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/CinetCaramelizacion_1821.pdf

Jarabe de 60°Bx

- Lavado
5.090 Kg de Yacón = 5.070 Kg de Yacón lavado + 0.020 Kg de tierra
- Pelado
3.980 Kg de Yacón pelado = 5.070 Kg de Yacón lavado - 1.090 Kg de cáscara
- Blanqueado
4.080 Kg de Yacón blanqueado = 3.980 Kg de Yacón pelado + 0.1 Kg agua
- Extracto
4.080 Kg de Yacón blanqueado = 3.374Kg de extracto Yacón + 0.706 Kg bagazo
- Filtrado
3.374Kg de extracto Yacón = 2.998 Kg de pulpa de Yacón + 0.376 Kg bagazo
- Evaporación
2.998 Kg de pulpa de Yacón = 0.250 Kg de Yacón concentrado + 2.748 Kg H₂O evaporada
- Filtrado
0.250 Kg de Yacón concentrado = 0.130 Kg de Yacón filtrado + 0.12 Kg bagazo
- Envasado = 0.130 Kg de Jarabe de Yacón

Jarabe de 70°Bx

- Lavado
5.090 Kg de Yacón = 5.050 Kg de Yacón lavado + 0.040 Kg de tierra
- Pelado
4.010 Kg de Yacón pelado = 5.050 Kg de Yacón lavado - 1.040 Kg de cáscara
- Blanqueado
4.110 Kg de Yacón blanqueado = 4.010 Kg de Yacón pelado + 0.1 Kg agua
- Extracto
4.110 Kg de Yacón blanqueado = 3.213 Kg de extracto Yacón + 0.897 Kg bagazo
- Filtrado
3.213Kg de extracto Yacón = 2.986 Kg de pulpa de Yacón + 0.227 Kg bagazo
- Evaporación
2.986 Kg de pulpa de Yacón = 0.190 Kg de Yacón concentrado + 2.796 Kg H₂O evaporada
- Envasado = 0.190 Kg de Jarabe de Yacón

- **Balance de energía:**

$$Q = M * Cp * (T_2 - T_1)$$

Dónde:

Q= Calor necesario para la reacción

M= Cantidad de Yacón escaldado

Cp= Calor específico

T₁= Temperatura inicial

T₂ = Temperatura final

Para 50°Bx

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 0.120 \text{ Kg} * 0.93904 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} * (93 - 35)^\circ\text{C}$$

$$Q = 6.536 \text{ Kcal}$$

Para 60°Bx

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 0.130 \text{ Kg} * 0.93904 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} * (100 - 35)^\circ\text{C}$$

$$Q = 7.935 \text{ Kcal}$$

Para 70°Bx

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 0.190 \text{ Kg} * 0.93904 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} * (105 - 35)^\circ\text{C}$$

$$Q = 12.489 \text{ Kcal}$$

- **Modelo matemático:**

$$\% \text{calórico} = 4(P) + 4(C) + 9(G)$$

Dónde:

P= Peso proteína

C= Peso carbohidratos

G= Peso grasa

$$\% \text{calórico} = 4(P) + 4(C) + 9(G)$$

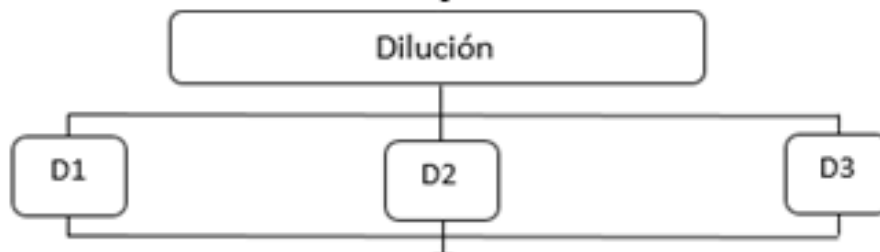
$$\% \text{calórico} = 4(3.89) + 4(60.14) + 9(0.93)$$

$$\% \text{calórico} = 264.49 \%$$

c. EXPERIMENTO NUMERO 3
DILUCIÓN DEL NÉCTAR

Objetivos	Establecer la mejor dilución de pulpa de Aguaymanto y agua a usar en la elaboración del néctar.
Variables	<ul style="list-style-type: none"> • D1 = 1: 0.5 • D2 = 1 : 1 • D3 = 1: 1.5
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Olor • Color • Sabor
Descripción	En este experimento se harán tres diluciones 1:0.5, 1:1 y 1:1.5 de pulpa de Aguaymanto y agua respectivamente, en función al jarabe de Yacón que se determina por la cantidad de inulina a agregar al néctar, de estas tres diluciones se elegirá el óptimo mediante una evaluación sensorial (cartillas adjuntas).
Modelos Matemáticos	<p>Balance de materia: Materia ingresa = Materia que sale + Masa acumulada</p> <p>Balance de energía:</p> $Q = M \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)$ <p>Dónde: Q= Calor necesario para la reacción M= Cantidad de Yacón Cp= Calor específico T₁= Temperatura inicial T₂= Temperatura final</p>

Diseño Estadístico: Análisis Estadístico



Se aplica como diseño estadístico: Diseño de Bloques completamente al azar.

Materiales y Equipos

**Cuadro N°35
Materiales y Equipos en la Dilución**

Materia Prima / Insumos	Cantidad	Equipos	Especificaciones técnicas
Pulpa de Aguaymanto	4 kg	Balanza	Precisión 0,1 g
Agua	4 lt	Termómetro	0 – 200 °C
		Depósitos	Acero inoxidable
		Ollas	Acero inoxidable
		Cucharones	De madera
		Jarras	Plástico con medida

* Fuente: Elaboración propia.

EVALUACIÓN SENSORIAL DEL OLOR PARA LA DILUCION

Nombre:

Fecha:

INDICACIONES

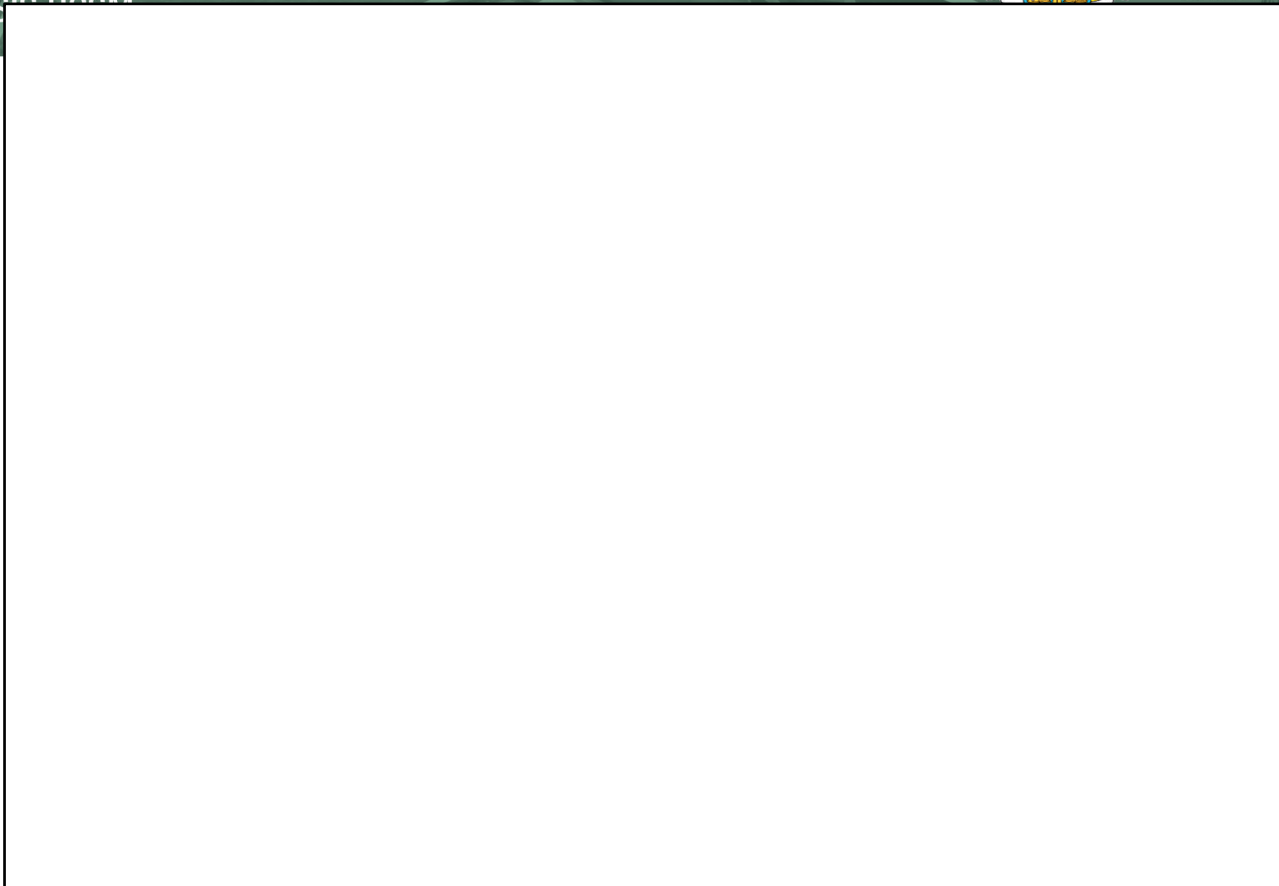
Frente a usted hay tres muestras de una dilución de Aguaymanto y Agua, deguste cuidadosamente la muestra, califique de acuerdo al olor y marque en la cartilla colocando una "x".

Muestra:

	_____	_____	_____
Me gusta mucho	_____	_____	_____
Me gusta	_____	_____	_____
No me gusta ni me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta	_____	_____	_____
Me disgusta mucho	_____	_____	_____

COMENTARIOS

Muchas Gracias



PERFIL DEL COLOR PARA LA DILUCION

Nombre:

Fecha:

INDICACIONES

Frente a usted hay tres muestras de una dilución de Aguaymanto y Agua, deguste cuidadosamente la muestra, califique de acuerdo al color y marque en la cartilla colocando una "x".

Muestra:

	_____	_____	_____
Muy bueno	_____	_____	_____
Bueno	_____	_____	_____
Aceptable	_____	_____	_____
Regular	_____	_____	_____
Malo	_____	_____	_____

COMENTARIOS

Muchas Gracias

Escala N°7: Olor

CRITERIO	PUNTUACION
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Escala N°8: Sabor

CRITERIO	PUNTUACION
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Escala N°9: Color

CRITERIO	PUNTUACION
Muy bueno	5
Bueno	4
Aceptable	3
Regular	2
Malo	1

Cuadro N° 36
Resultados Obtenidos en la Dilución

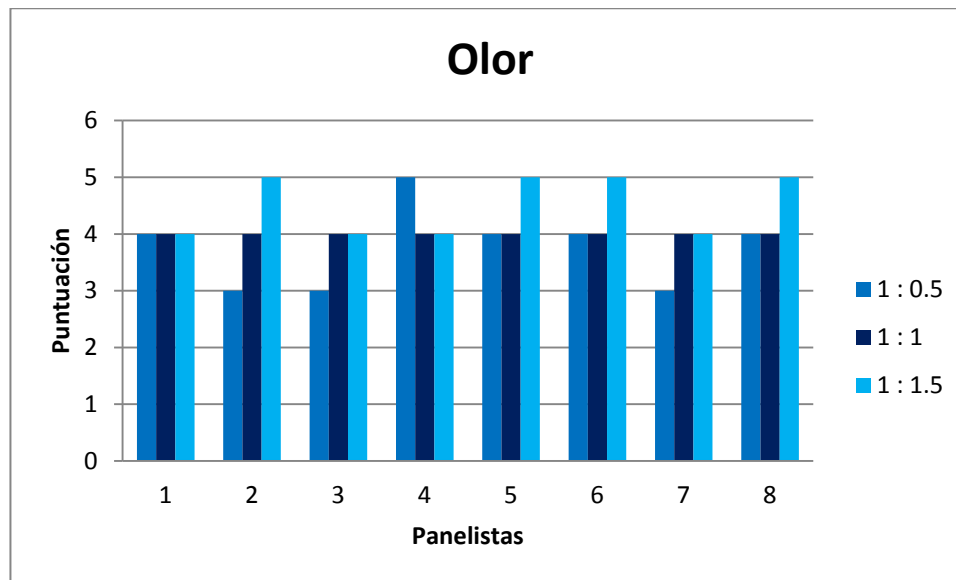
Controles	Repetición	D ₁	D ₂	D ₃
Olor	1	4	4	4
	2	3	4	5
	3	3	4	4
	4	5	4	4
	5	4	4	5
	6	4	4	5
	7	3	4	4
	8	4	4	5
Color	1	4	4	5
	2	3	4	5
	3	1	4	5
	4	4	4	5
	5	3	3	4
	6	4	4	5
	7	4	4	5
	8	4	4	5
Sabor	1	3	2	4
	2	3	3	4
	3	3	3	4
	4	3	4	5
	5	3	3	5
	6	1	2	2
	7	2	5	3
	8	4	4	5

*Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar se realizaron 8 repeticiones para cada muestra (Variable en análisis), las variaciones son mínimas en cada repetición.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR:

GRAFICO N°16



Interpretación del gráfico:

En la gráfica podemos ver que la muestra número 3 (1:1.5) tiene los resultados más altos ya que esta muestra tiene mayor cantidad de agua en la dilución por lo que se aprecia más el olor del aguaymanto. Mientras que la muestra dos (1:1) y la muestra 1 (1:0.5) tienen resultados similares ya que la dilución con agua es menor.

TABLA N°22: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR

F.V.	GL	SC	CM	FC		FT	
Tratamiento	(t-1)	2	2.3333	1.1667	4.4545	<	6.51
Bloque	(b-1)	7	1.8333	0.2619	1.0000	<	4.28
Error Exp.	(t-1)(b-1)	14	3.6667	0.2619	-----		-----
Total	t*b-1	23	7.8333	-----	-----		-----

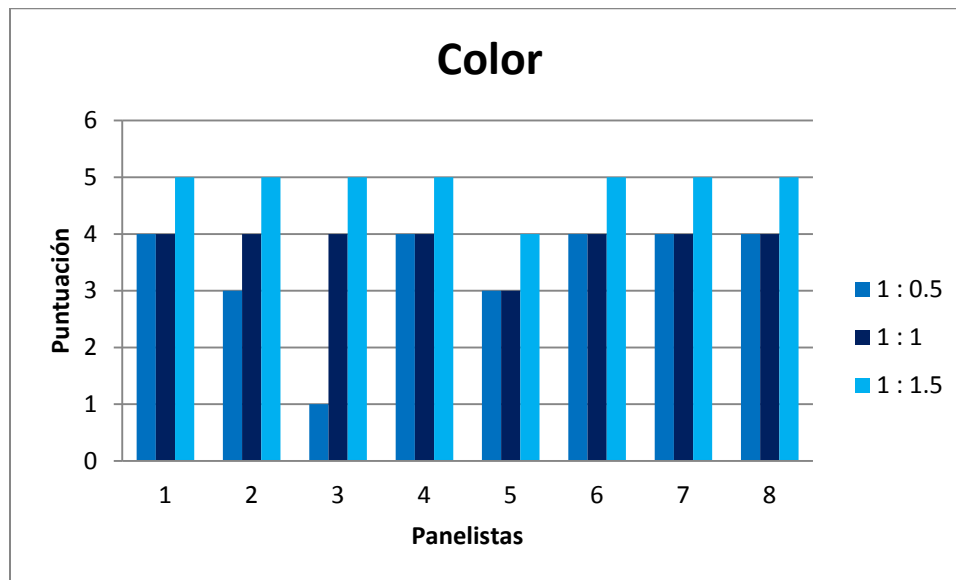
Aplicando el diseño estadístico se observa que:

Para el tratamiento: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

Para el bloque: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR:

GRAFICO N°17



Interpretación del gráfico:

En la gráfica se observa que la muestra número 3 (1:1.5) tiene los resultados más altos ya que por tener mayor cantidad de agua en la dilución al momento de realizar la pasteurización hay una mayor fijación de color. Mientras que la muestra 2 (1:1) tiene un color regular y la muestra 1 (1:0.5) tienen los resultados más bajos ya que la fijación de color es menor.

TABLA N°23: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR

F.V.	GL		SC	CM	FC		FT
Tratamiento	(t-1)	2	9.3333	4.6667	12.2500	>	6.51
Bloque	(b-1)	7	4.2917	0.6131	1.6094	<	4.28
Error Exp.	(t-1)(b-1)	14	5.3333	0.3810	-----		-----
Total	t*b-1	23	18.9583	-----	-----		-----

Aplicando el diseño estadístico se observa que:

Para el tratamiento: Como el FC (Calculado) es MAYOR que el FT (Tablas) entonces, Si hay diferencia altamente significativa.

Para el bloque: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

TUCKEY TRATAMIENTOS

Orden medias de mayor a menor

Tratamiento	T3	T2	T1
\bar{X}	4.875	3.875	3.375
Clave	III	II	I

Comparar

III-I	1.5	>	1.0671
III-II	1	<	1.0671
II-I	0.5	<	1.0671

T3	T2	T1
III	II	I

Discusión:

Hay diferencia significativa entre el tratamiento III y I.

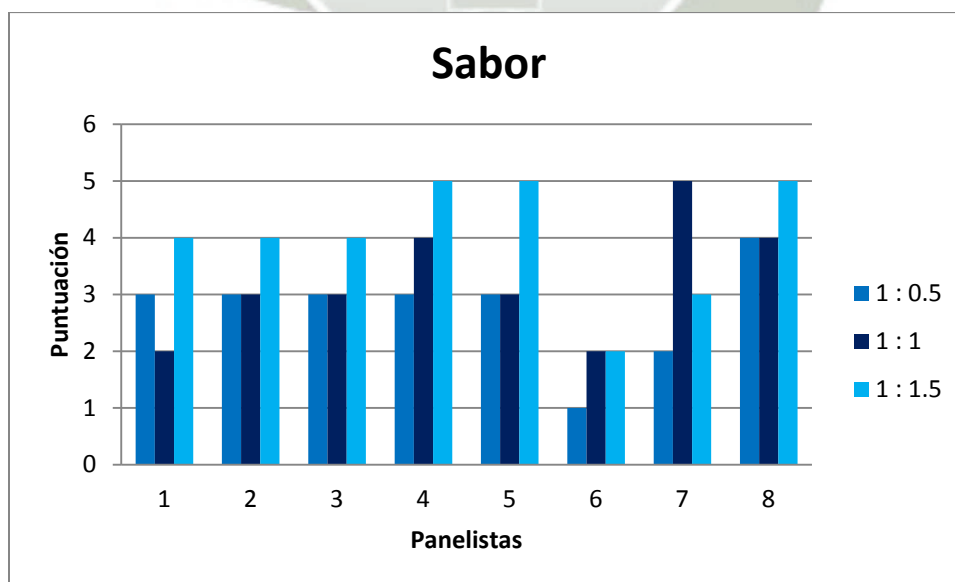
No hay diferencia significativa entre el tratamiento III y II.

No hay diferencia significativa entre el tratamiento II y I.

Según los resultados obtenidos podemos observar que T2 no presenta diferencia con respecto a T3 Y T1 en cambio T3 y T1 si presentan diferencia, siendo T2 la adecuada.

- **ANÁLISIS ESTADÍSTICO DELSABOR:**

GRAFICO N°18



Interpretación del gráfico:

En la gráfica podemos ver que la muestra número 3 (1:1.5) tiene los resultados más altos ya que al tener mayor cantidad de agua en la dilución el sabor del aguaymanto es más agradable. Mientras que la muestra 2 (1:1) tiene un sabor regular y la muestra 1 (1:0.5) tienen resultados menores ya que al ser menor la dilución con agua el sabor es mucho más ácido.

TABLA N°24: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR

F.V.	GL		SC	CM	FC		FT
Tratamiento	(t-1)	2	6.3333	3.1667	5.7826	<	6.51
Bloque	(b-1)	7	13.3333	1.9048	3.4783	<	4.28
Error Exp.	(t-1)(b-1)	14	7.6667	0.5476	-----		-----
Total	t*b-1	23	27.3333	-----	-----		-----

Aplicando el diseño estadístico se observa que no existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos. Los resultados indican que no hay diferencia entre ellos, por lo que cualquiera de los tres tratamientos es aceptable para el consumidor.

CONCLUSIÓN

Dado los resultados obtenidos en el experimento de la dilución escogemos la dilución tres de una porción de aguaymanto con una porción y media de agua, ya que al evaluar el néctar tubo una mayor fijación de color ya que el aguaymanto posee una capacidad antioxidante y carotenos que son resistentes al calor y pH extremos por lo que evita el oscurecimiento de la fruta²², además un olor agradable y un mejor sabor porque al ser una mayor dilución disminuye la acidez de la fruta.

- BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

• **Balance de materia:**

$$\text{Materia ingresa} = \text{Materia que sale} + \text{Masa acumulada}$$

- Recepción = 4.000 Kg de Aguaymanto
- Descascarillado
4.0 Kg de Aguaymanto = 3.630 Kg de aguaymanto + 0.370 Kg de cáscara
- Lavado
3.630 Kg de Aguaymanto = 3.610 Kg de aguaymanto lavado + 0.02 Kg de tierra
- Extracto
3.61 Kg de Aguaymanto = 2.55 Kg de extracto Aguaymanto + 1.06 Kg de bagazo

²² http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642004000300009&script=sci_arttext

- Filtrado
2.550 Kg de extracto Aguaymanto = 2.550 Kg de extracto Aguaymanto

Para 1:0.5

- Dilución
850 g de extracto Aguaymanto + 425g de agua= 1275 g de néctar
- Estandarizado
1275 g de néctar +5 g jarabe + 0.32 g conservante = 1280.32 g de néctar
- Estabilizado
1280.32 g de néctar + 56 g de azúcar= 1336.32 g de néctar
- Pasteurizado
1336.32g de néctar = 962.15 g de Néctar Aguaymanto + 374.17g H₂O evaporada

Para 1:1

- Dilución
850 g de extracto Aguaymanto + 850g de agua= 1700 g de néctar
- Estandarizado
1700 g de néctar +5 g jarabe + 0.426 g conservante = 1705.426 g de néctar
- Estabilizado
1705.426 g de néctar + 67 g de azúcar= 1772.426 g de néctar
- Pasteurizado
1772.426g de néctar = 1276.15 g de Néctar Aguaymanto + 496.28g H₂O evaporada

Para 1:1.5

- Dilución
850 g de extracto Aguaymanto + 1275 g de agua= 2125 g de néctar
- Estandarizado
2125 g de néctar +5 g jarabe + 0.532 g conservante = 2130.53 g de néctar
- Estabilizado
2130.53 g de néctar + 66 g de azúcar= 2196.53 g de néctar
- Pasteurizado
2196.53 g de néctar = 1581.5 g de Néctar Aguaymanto + 615.03 g H₂O evaporada

- Balance de energía:

$$Q = M * Cp * (T_2 - T_1)$$

Dónde:

Q= Calor necesario para la reacción

M= Cantidad de Yacón escaldado

Cp= Calor específico

T₁= Temperatura inicial

T₂ = Temperatura final

Dilución 1:0.5

$$Cp \text{ de mezcla} = X_A Cp_A + X_B Cp_B + X_C Cp_C$$

$$Cp \text{ de mezcla} = (0.0085 * 0.87036) + (0.00005 * 0.93904) + (0.00425 * 1)$$

$$Cp \text{ de mezcla} = 0.01169 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 0.96215Kg * 0.01169 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} * (75 - 20)^{\circ}C$$

$$Q = 0.6186 Kcal$$

Dilución 1:1

$$Cp \text{ de mezcla} = X_A Cp_A + X_B Cp_B + X_C Cp_C$$

$$Cp \text{ de mezcla} = (0.0085 * 0.87036) + (0.00005 * 0.93904) + (0.0085 * 1)$$

$$Cp \text{ de mezcla} = 0.01594 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 1.27615Kg * 0.01594 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} * (75 - 20)^{\circ}C$$

$$Q = 1.1188 Kcal$$

Dilución 1:1.5

$$Cp \text{ de mezcla} = X_A Cp_A + X_B Cp_B + X_C Cp_C$$

$$Cp \text{ de mezcla} = (0.0085 * 0.87036) + (0.00005 * 0.93904) + (0.01275 * 1)$$

$$Cp \text{ de mezcla} = 0.02019 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 1.5815Kg * 0.02019 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} * (75 - 20)^{\circ}C$$

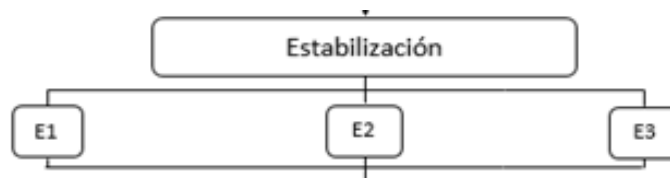
$$Q = 1.7562 Kcal$$

d. EXPERIMENTO NUMERO 4

ESTABILIZADO DEL NÉCTAR

Objetivos	Establecer cuál será la dosis de goma de tara óptima para una viscosidad adecuada en el néctar.
Variables	<ul style="list-style-type: none"> • E1 = 0.2% • E2 = 0.35% • E3 = 0.5%
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Olor • Color • Sabor • Viscosidad • Determinación de viscosidad
Descripción	En este experimento se trabaja con tres muestras de néctar elaborados en base a dilución óptima producto del experimento N° 3 y con adición de jarabe de manera que sea de 5 gr por 1 litro de néctar en cada muestra se adiciona goma de tara como estabilizante en diferentes concentraciones que son 0.2, 0.35 y 0.5 % y se analiza viscosidad por medio de viscosímetro Ostwald a 20°C adicionalmente se realizara un análisis sensorial (ver cartilla adjunta).
Modelos Matemáticos	<p>Balance de materia: Materia ingresa = Materia que sale + Masa acumulada</p> <p>Balance de energía:</p> $Q = M \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)$ <p>Dónde: Q= Calor necesario para la reacción M= Cantidad de Yacón Cp= Calor específico T₁= Temperatura inicial T₂= Temperatura final</p> <p>Modelo matemático:</p> <p>Podemos expresar la viscosidad en función de la temperatura a diferencias de la ecuación de Guzmán-Andrade: T</p> $\mu = k \cdot t \cdot \rho$ <p>Dónde: μ= Viscosidad k= Constante de viscosímetro de Ostwald t= Tiempo ρ= Densidad (masa/volumen)</p>

Diseño Estadístico: Análisis Estadístico



Se aplica como diseño estadístico: Diseño de Bloques completamente al azar.

Materiales y Equipos

**Cuadro N°37
Materiales y Equipos en el Estabilizado**

Materia Prima / Insumos	Cantidad	Equipos	Especificaciones técnicas
Néctar de aguaymanto con jarabe de Yacón	5 lt	Balanza	Precisión 0,1 g
Goma de tara	100 gr	Viscosímetro	De Ostwald #50
		Beackers	Pyrex
		Probeta, vagueta	Pyrex
		Termómetros	0 – 200°C
		Cronometro	Digital
		Depósitos	Acero inoxidable
		Cucharones	De madera

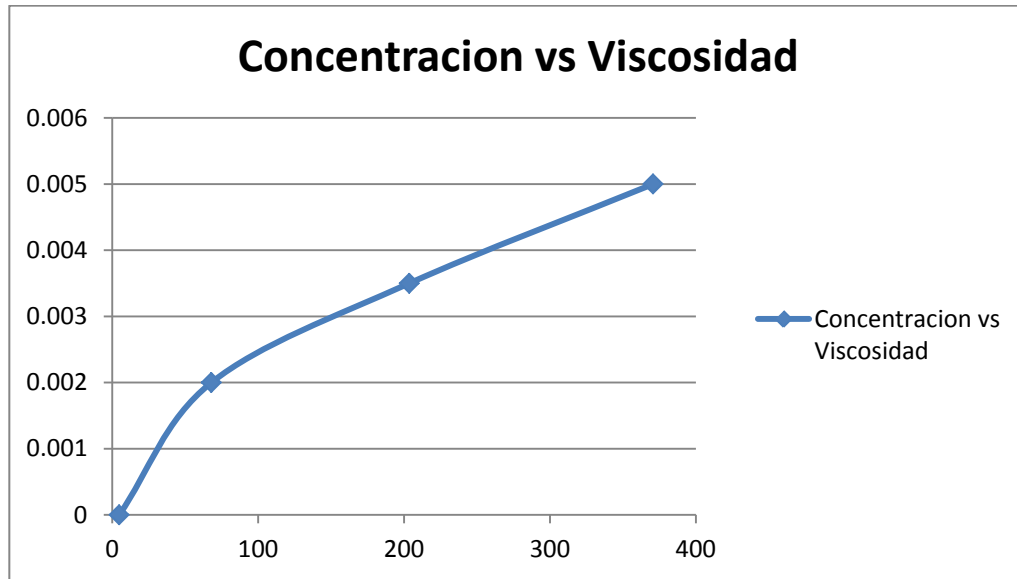
* Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N°:38
Resultados Obtenidos con Viscosímetro Oswald**

Goma de tara	Viscosímetro	Masa (g)	Volumen (ml)	Densidad (g/ml)	k	Tiempo (segundos)	Viscosidad (centipoises)
Sin Estabilizante	# 200	26.52	25	1.0608	0.1	44.67	4.738
0.20%	# 350	26.82	25	1.0728	0.5	126.67	67.944
0.35%	# 350	26.39	25	1.0556	0.5	385.67	203.555
0.50%	# 400	26.63	25	1.0652	1.2	290.00	370.690

* Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N°19

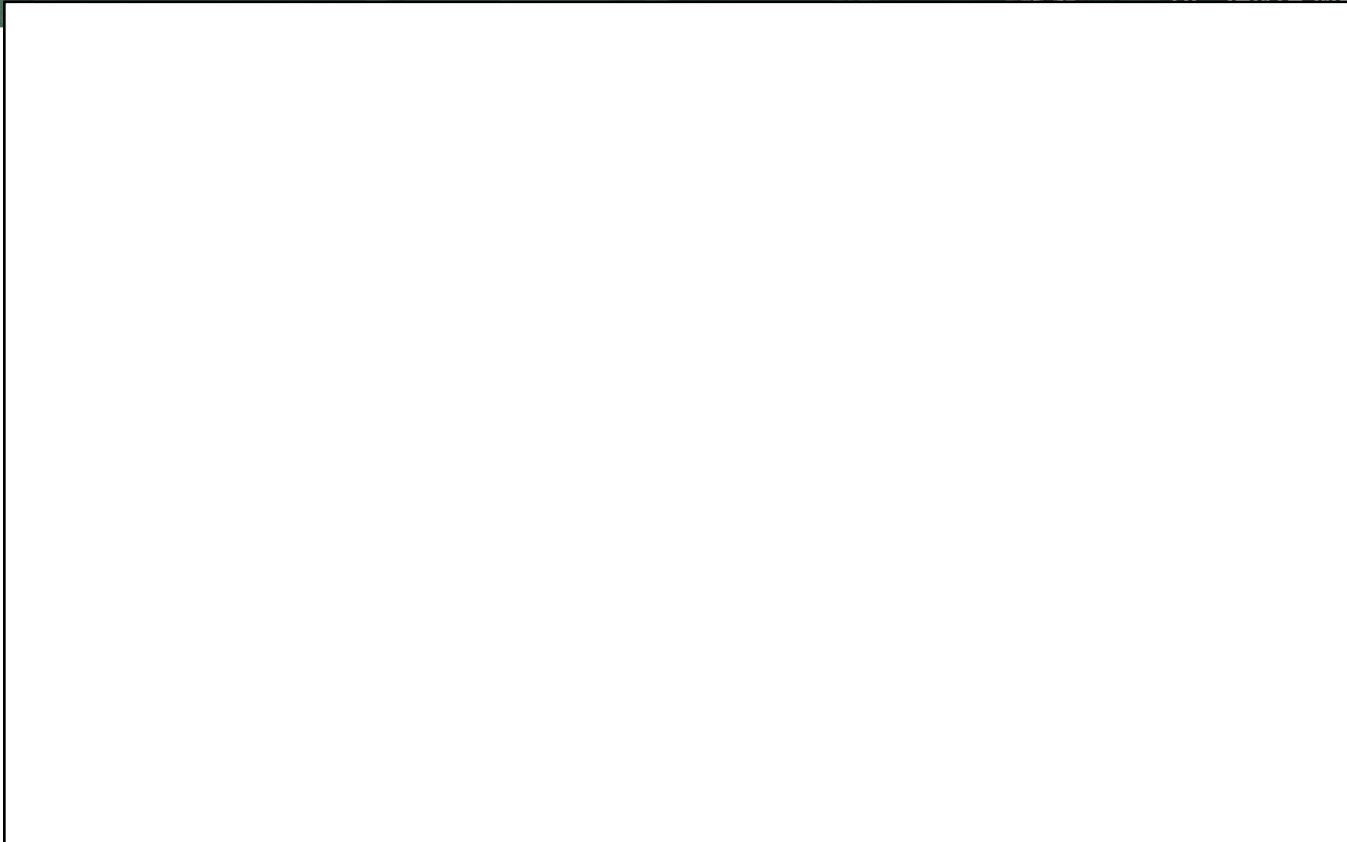


Interpretación:

Como resultado de la medición de la viscosidad con el viscosímetro de oswald en función de la concentración se interpretó por medio de la gráfica en la cual se observa que la viscosidad aumenta en función a la concentración de goma de tara utilizada, la goma de tara tiene altas viscosidades a muy bajas concentraciones, por eso generalmente su uso recomendado es de 1%, pero si se aumenta o se dobla la concentración esta obtiene un incremento con respecto a la viscosidad de 10 veces formando soluciones espesas o geles.







Escala N°10: OLOR

CRITERIO	PUNTUACION
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Escala N°12: COLOR

CRITERIO	PUNTUACION
Muy bueno	5
Bueno	4
Aceptable	3
Regular	2
Malo	1

Escala N°11: SABOR

CRITERIO	PUNTUACION
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Escala N°13: VISCOSIDAD

CRITERIO	PUNTUACION
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Cuadro N° 39
Resultados Obtenidos en el Estabilizado

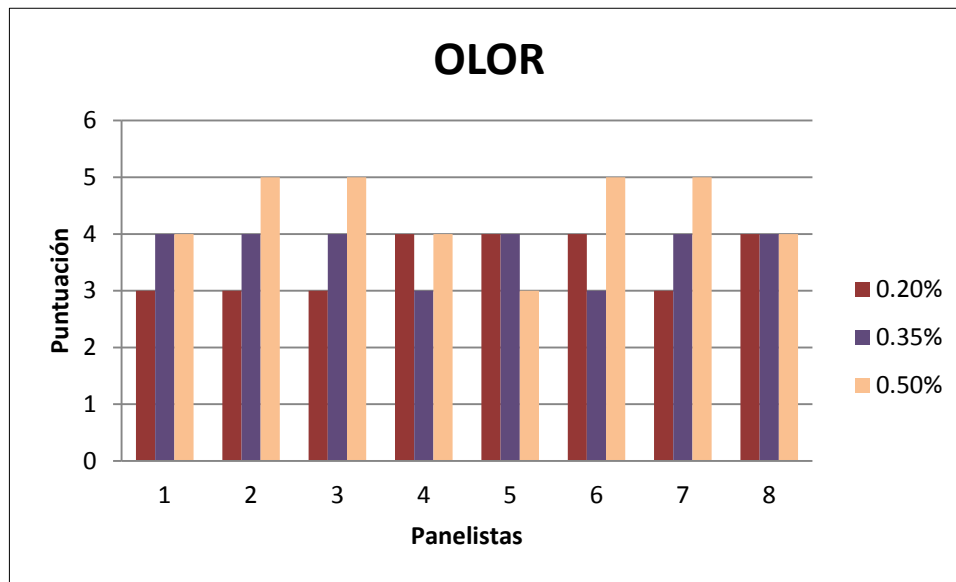
Controles	Repetición	E₁	E₂	E₃
Olor	1	3	4	4
	2	3	4	5
	3	3	4	5
	4	4	3	4
	5	4	4	3
	6	4	3	5
	7	3	4	5
	8	4	4	4
Color	1	4	2	4
	2	3	2	5
	3	4	5	4
	4	3	3	2
	5	3	4	4
	6	5	4	2
	7	4	3	2
	8	4	3	3
Sabor	1	4	3	2
	2	1	2	5
	3	5	4	5
	4	4	2	4
	5	3	5	4
	6	4	5	3
	7	4	4	5
	8	5	2	2
Viscosidad	1	5	5	3
	2	2	4	5
	3	5	4	4
	4	4	2	2
	5	5	4	3
	6	3	4	4
	7	5	4	4
	8	5	2	3

*Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar se realizaron 8 repeticiones para cada muestra (Variable en análisis), las variaciones son mínimas en cada repetición.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR:

GRAFICO N°20



Interpretación del gráfico:

La goma de tara por sus características propias es inodora, conservándose el olor propio del néctar y como se observa en la gráfica los panelistas le dieron mayor puntuación a E₃ (0.5%) debido a que por las propiedades presentes en la goma de tara esta mejora el olor del néctar, siguiendo en segundo lugar E₂ (0.35%) y con menor puntuación esta E₁ (0.2%).

TABLA N°25: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR

F.V.	GL		SC	CM	FC		FT
Tratamiento	(t-1)	2	3.2500	1.6250	3.3704	<	6.51
Bloque	(b-1)	7	0.6250	0.0893	0.1852	<	4.28
Error Exp.	(t-1)(b-1)	14	6.7500	0.4821	-----		-----
Total	t*b-1	23	10.6250	-----	-----		-----

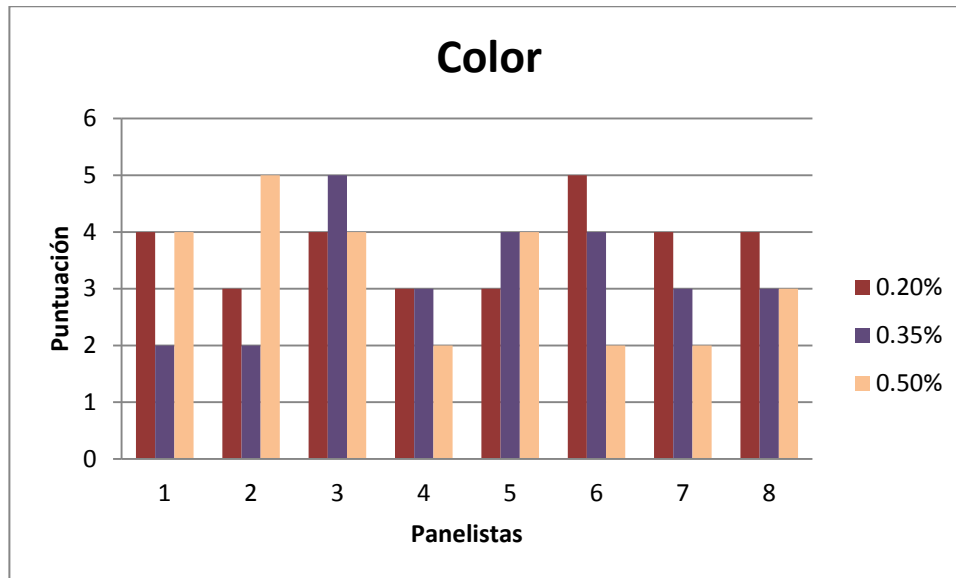
Aplicando el diseño estadístico se observa que:

Para el tratamiento: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

Para el bloque: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR:

GRAFICO N°21



Interpretación del gráfico:

Con respecto al color la goma de tara presenta propiedades incoloras así podemos interpretar en la gráfica que los panelistas le dieron mayor puntuación a E₁ (0.2%) y esto se debe a que la goma de tara no añade color al néctar, al contrario mejora el color, siguiendo en segundo lugar E₃ (0.50%) y con menor puntuación esta E₂ (0.35%).

TABLA N°26: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR

F.V.	GL		SC	CM	FC		FT
Tratamiento	(t-1)	2	1.3333	0.6667	0.6087	<	6.51
Bloque	(b-1)	7	5.1667	0.7381	0.6739	<	4.28
Error Exp.	(t-1)(b-1)	14	15.3333	1.0952	-----		-----
Total	t*b-1	23	21.8333	-----	-----		-----

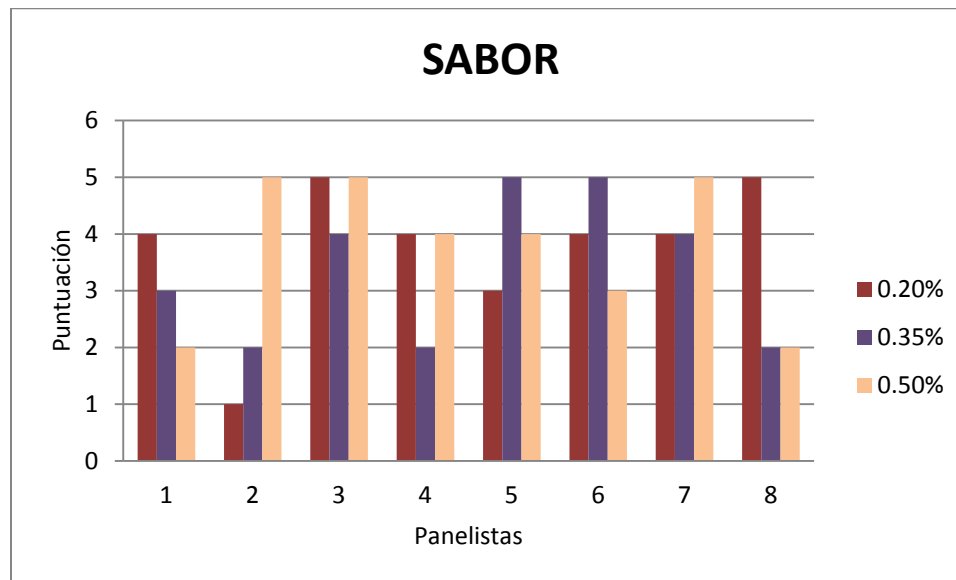
Aplicando el diseño estadístico se observa que:

Para el tratamiento: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

Para el bloque: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR:

GRAFICO N°22



Interpretación del gráfico:

Una de las características propias de la goma de tara es que es insípida y no altera las propiedades del sabor en el néctar por lo que interpretando en la gráfica observamos que los panelistas le dieron mayor puntuación al tratamiento E₁ (0.2%) debido a lo ya mencionado que la goma de tara no altera la calidad sensorial del néctar, siguiendo el tratamiento E₃ (0.5%) y siguiéndole el tratamiento E₂ (0.35%).

TABLA N°27: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SABOR

F.V.	GL	SC	CM	FC	FT		
Tratamiento	(t-1)	2	0.7500	0.3750	0.2195	<	6.51
Bloque	(b-1)	7	10.9583	1.5655	0.9164	<	4.28
Error Exp.	(t-1)(b-1)	14	23.9167	1.7083	-----		-----
Total	t*b-1	23	35.6250	-----	-----		-----

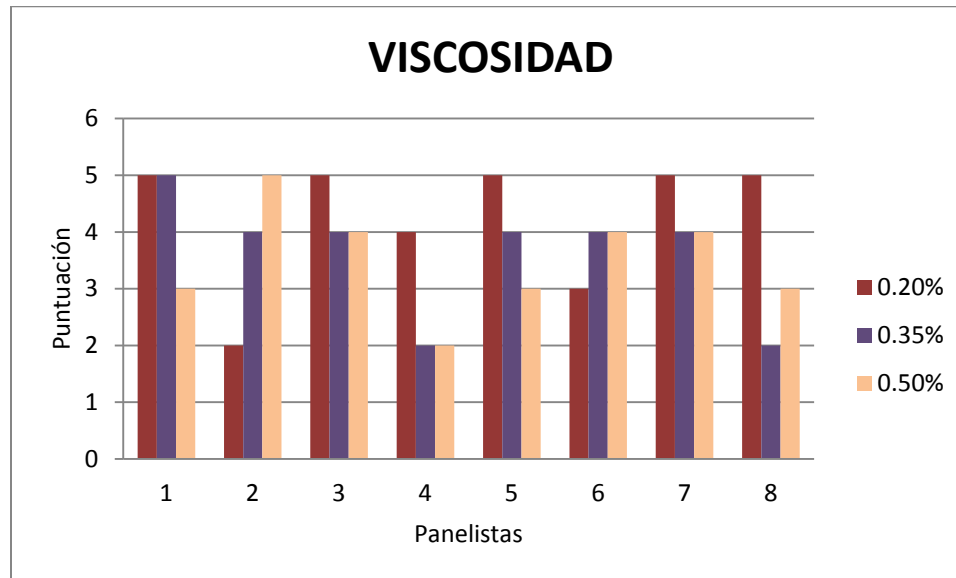
Aplicando el diseño estadístico se observa que:

Para el tratamiento: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

Para el bloque: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA VISCOSIDAD:

GRAFICO N°23



Interpretación del gráfico:

La viscosidad o soluciones de goma de tara depende de la concentración que se aplique a esta, ya que tiene altas viscosidades a muy bajas concentraciones y si las concentraciones son elevadas forman soluciones espesas o geles, así podemos interpretar en la gráfica que los panelistas le dieron mayor puntuación a E₁ (0.2%) debido a que su viscosidad fue muy aceptable al momento de probar el néctar, siguiendo en segundo lugar E₂ (0.35%) y con menor puntuación esta E₃ (0.5%) por contener mayor concentración de goma de tara.

TABLA N°28: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA VISCOSIDAD

F.V.	GL	SC	CM	FC	FT	
Tratamiento	(t-1)	2	2.5833	1.2917	1.1244	<
Bloque	(b-1)	7	7.2917	1.0417	0.9067	<
Error Exp.	(t-1)(b-1)	14	16.0833	1.1488	-----	-----
Total	t*b-1	23	25.9583	-----	-----	-----

Aplicando el diseño estadístico se observa que:

Para el tratamiento: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

Para el bloque: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

CONCLUSIÓN:

La goma de tara presenta propiedades inodoras, insípidas e incoloras no alterando las características sensoriales de nuestro néctar, al contrario mejora dichas características como es propia de una goma vegetal. En el proceso de elaboración del néctar se tuvo que cambiar la concentración de 0.8% por la de 0.35% ya que con la concentración de 0.8% no daba la consistencia adecuada ya que el néctar se hacía demasiado espeso. Al cambiar las concentraciones se obtuvieron los resultados obtenidos en el estabilizado del néctar tenemos que en cuanto al sabor la mejor concentración fue la del 0.2%, para el olor la mejor concentración fue de 0.5%, para el color fue de 0.2%, al igual que para la viscosidad. Estadísticamente cualquiera de las 3 concentraciones es óptima así que decidimos basarnos por los resultados sensoriales por lo cual la concentración para la viscosidad a utilizar será de 0.2%.

- BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

- **Balance de materia:**

Materia ingresa = Materia que sale + Masa acumulada

- Recepción = 4.000 Kg de Aguaymanto
- Descascarillado
4.0 Kg de Aguaymanto = 3.650 Kg de aguaymanto + 0.350 Kg de cáscara
- Lavado
3.650 Kg de Aguaymanto = 3.630 Kg de aguaymanto lavado + 0.030 Kg de tierra
- Extracto
3.630 Kg de Aguaymanto = 2.580 Kg de extracto Aguaymanto + 1.050 Kg de bagazo
- Filtrado
2.580 Kg de extracto Aguaymanto = 2.580 Kg de extracto Aguaymanto
- Dilución
2.580 Kg de extracto Aguaymanto + 3.870 Kg de agua = 6.450 Kg de néctar

Para 0.2%

- Estandarizado
2150 g de néctar + 5 g jarabe + 1.078 g conservante = 2156.08 g de néctar
- Estabilizado
2156.08g de néctar + 4.31g de goma + 189.2g de azúcar = 2349.59g de néctar
- Pasteurizado
2349.59 g de néctar = 1676.67 g de Néctar Aguaymanto + 672.92 H₂O evaporada

Para 0.35%

- Estandarizado
2150 g de néctar + 5 g jarabe + 1.078 g conservante = 2156.08 g de néctar
- Estabilizado
2156.08 g de néctar + 7.55 g de goma + 212.85g de azúcar = 2376.48g de néctar
- Pasteurizado
2376.48 g de néctar = 1658.55 g de Néctar Aguaymanto + 717.93 H₂O evaporada

Para 0.5%

- Estandarizado
2150 g de néctar + 5 g jarabe + 1.078 g conservante = 2156.08 g de néctar
- Estabilizado
2156.08 g de néctar + 10.78 g de goma + 189 g de azúcar = 2355.86 g de néctar
- Pasteurizado
2355.86 g de néctar = 1761.95 g de Néctar Aguaymanto + 593.91 H₂O evaporada

• **Balance de energía:**

Cp de la mezcla:

$$Cp \text{ de mezcla} = X_A C_{pA} + X_B C_{pB} + X_C C_{pC}$$

Dónde:
A = Aguaymanto
B = Yacón
C = Agua

$$Q = M * Cp * (T_2 - T_1)$$

Dónde:
Q= Calor necesario para la reacción
M= Cantidad de Yacón escaldado
Cp= Calor específico
T₁= Temperatura inicial
T₂ = Temperatura final

Goma de tara: 0.2%

$$Cp \text{ de mezcla} = X_A Cp_A + X_B Cp_B + X_C Cp_C$$

$$Cp \text{ de mezcla} = (0.0086 * 0.87036) + (0.00005 * 0.93904) + (0.0129 * 1)$$

$$Cp \text{ de mezcla} = 0.02043 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 1.67667Kg * 0.02043 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} * (75 - 20)^{\circ}C$$

$$Q = 1.8839 Kcal$$

Goma de tara: 0.35%

$$Cp \text{ de mezcla} = X_A Cp_A + X_B Cp_B + X_C Cp_C$$

$$Cp \text{ de mezcla} = (0.0086 * 0.87036) + (0.00005 * 0.93904) + (0.0129 * 1)$$

$$Cp \text{ de mezcla} = 0.02043 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 1.65855Kg * 0.02043 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} * (75 - 20)^{\circ}C$$

$$Q = 1.8636 Kcal$$

Goma de tara: 0.5%

$$Cp \text{ de mezcla} = X_A Cp_A + X_B Cp_B + X_C Cp_C$$

$$Cp \text{ de mezcla} = (0.0086 * 0.87036) + (0.00005 * 0.93904) + (0.0129 * 1)$$

$$Cp \text{ de mezcla} = 0.02043 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 1.76195Kg * 0.02043 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} * (75 - 20)^{\circ}C$$

$$Q = 1.9798 Kcal$$

- **Modelo matemático:**

$$\mu = k \cdot t \cdot \rho$$

Dónde:

μ = Viscosidad

k = Constante de viscosímetro de Ostwald #50 (0.00998)

t = Tiempo

ρ = Densidad (masa/volumen)

Para 0.2%

350 → $\mu = k \cdot t \cdot \rho$
 $\mu = 0.5 \cdot 126.67 \cdot 1.0728$
 $\mu = 67.944$

Para 0.35%

350 → $\mu = k \cdot t \cdot \rho$
 $\mu = 0.5 \cdot 385.67 \cdot 1.0556$
 $\mu = 203.555$

Para 0.5%

400 → $\mu = k \cdot t \cdot \rho$
 $\mu = 1.2 \cdot 290 \cdot 1.0652$
 $\mu = 370.690$

Sin estabilizante

200 → $\mu = k \cdot t \cdot \rho$
 $\mu = 0.1 \cdot 44.67 \cdot 1.0608$
 $\mu = 4.738$

e. EXPERIMENTO NUMERO 5

PASTEURIZACIÓN DEL NÉCTAR

Objetivos	Establecer el mejor tratamiento térmico para conservar las características óptimas del néctar.
Variables	<ul style="list-style-type: none"> • P1 = 65°C x 30 min • P2 = 75°C x 15 min • P3 = 85°C x 5 min
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Sabor • Color • Olor • Mesófilos aéreos viables
Descripción	En este experimento se somete tres muestras a diferentes tratamiento térmicos y en cada una se realiza una evaluación sensorial (cartillas adjuntas), y MAV por medio de Recuento de microorganismos en Agar Plate Count (PCA).
Modelos Matemáticos	<p>Balance de materia: Materia ingresa = Materia que sale + Masa acumulada</p> <p>Modelo Matemático: $Q = M \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)$ Dónde: Q= Calor necesario para la reacción M= Cantidad de Yacón Cp= Calor específico T₁= Temperatura inicial T₂= Temperatura final</p>

Diseño Estadístico: Análisis Estadístico



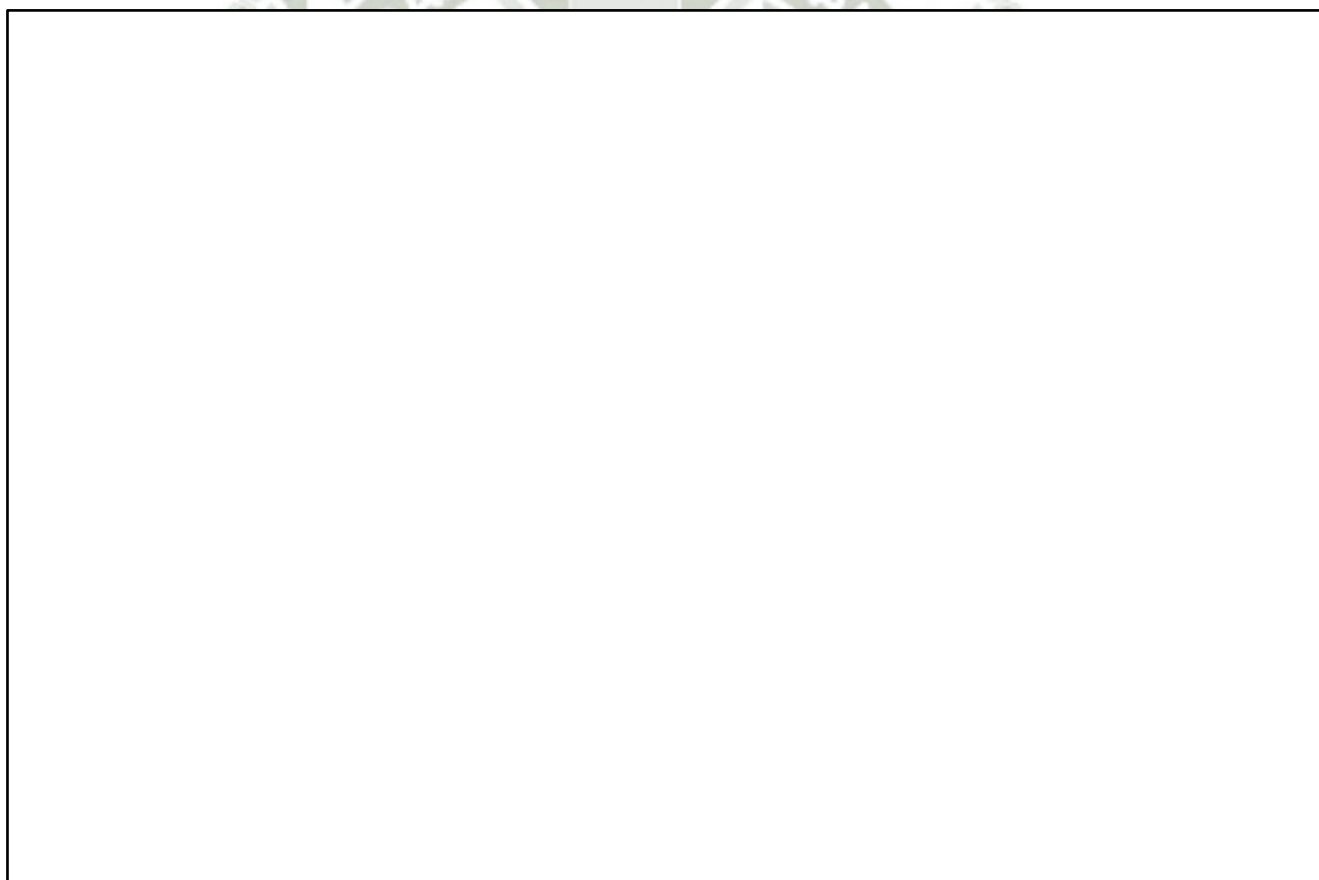
Se aplica como diseño estadístico: Diseño de Bloques completamente al azar.

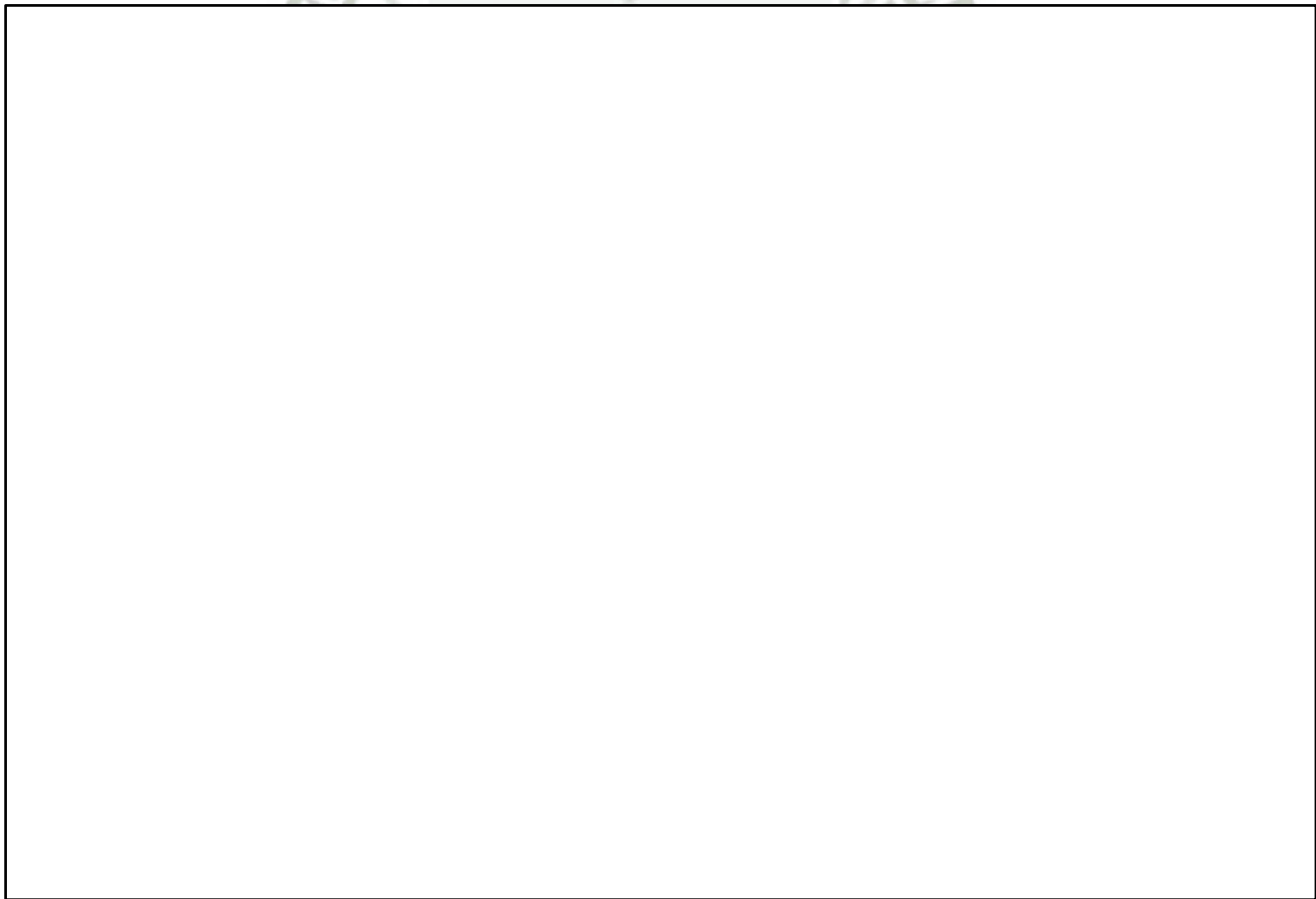
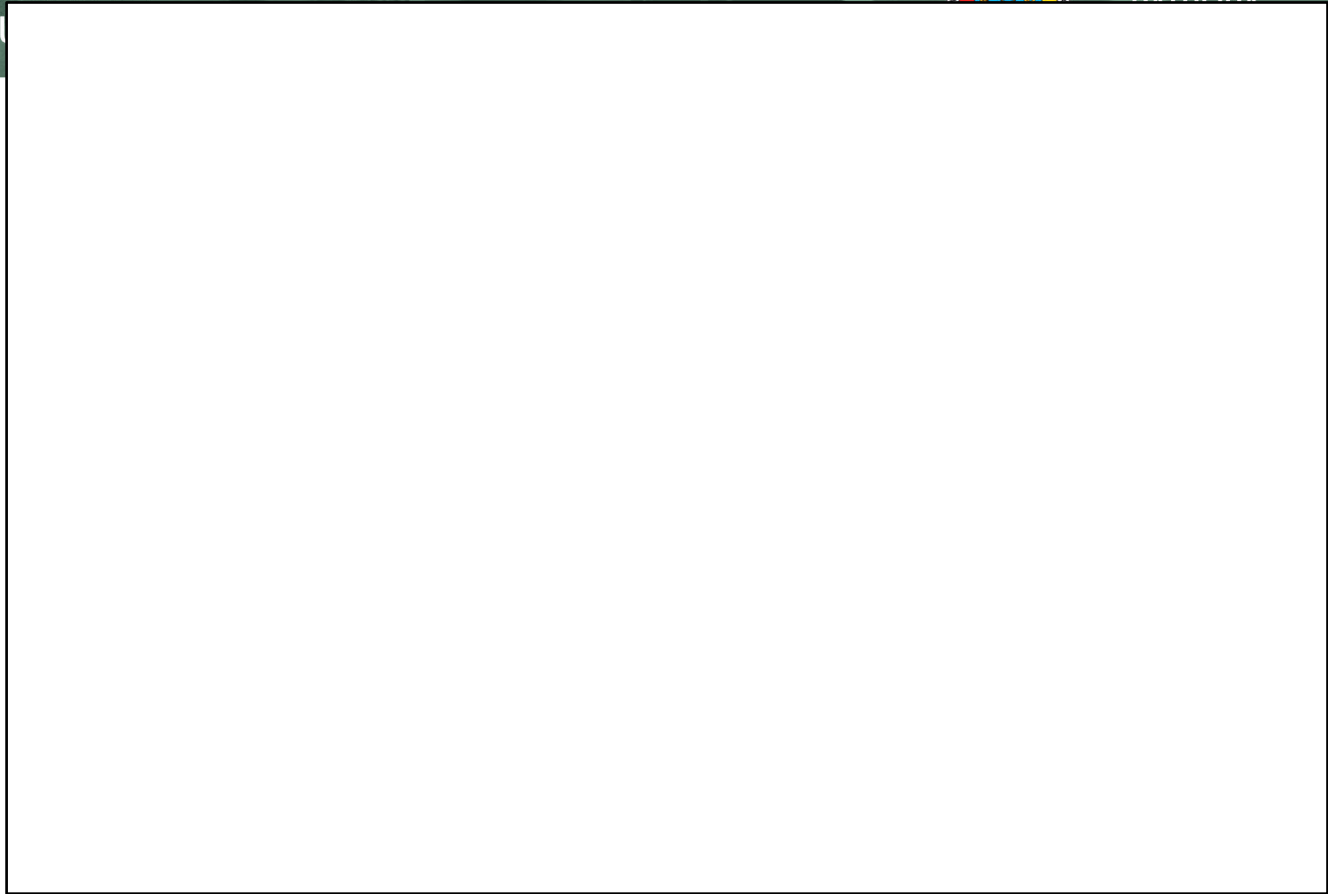
Materiales y Equipos

**Cuadro N°40
Materiales y Equipos en la Pasteurización**

Materia Prima / Insumos	Cantidad	Equipos	Especificaciones técnicas
Néctar de aguaymanto con Jarabe de Yacón	5 lt	Balanza	Precisión 0,1 g
		Refractómetro	ABBe
		Beackers	Pyrex
		pH-metro	
		Probeta, vagueta	Pyrex
		Termómetros	0 – 200°C
		Ollas	Acero inoxidable
		Depósitos	Acero inoxidable
		Cucharones	De madera

* Fuente: Elaboración propia.





Escala N°14: Olor

CRITERIO	PUNTUACION
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Escala N°15: Color

CRITERIO	PUNTUACION
Muy bueno	5
Bueno	4
Aceptable	3
Regular	2
Malo	1

Escala N°16: Sabor

CRITERIO	PUNTUACION
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
No me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
Me disgusta mucho	1

Cuadro N° 41

Resultados: Determinación de Aerobios Mesófilos Viables en la Pasteurización

CONTROLES	P ₁	P ₂	P ₃
Aerobios Mesófilos Viables	7 ufc/ml	< 1 ufc/ml	< 1 ufc/ml

*Fuente: Elaboración propia

* Para la determinación de aerobios mesófilos viables se mandó las muestras de cada variable al laboratorio que lo determino según el método: ICMSF Determination Microorganisms in Foods 1; 2nd Edition Pág. 115 - 118 Versión original reimpresso 1988 (con revisión) / ICMSF Determinación Microorganismos de los Alimentos 1 2A. Ed. Pág. 120 - 124 Reimpresión 2000.

Cuadro N° 42
Resultados Obtenidos en la Pasteurización

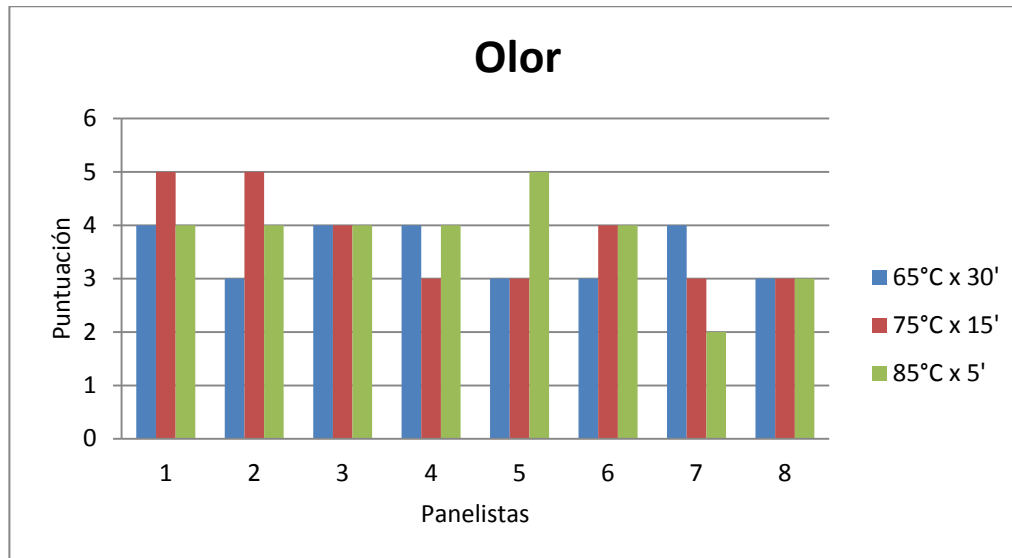
Controles	Repetición	P ₁	P ₂	P ₃
Olor	1	4	5	4
	2	3	5	4
	3	4	4	4
	4	4	3	4
	5	3	3	5
	6	3	4	4
	7	4	3	2
	8	3	3	3
Color	1	5	4	4
	2	4	5	3
	3	5	4	3
	4	5	3	4
	5	5	5	4
	6	3	5	5
	7	4	2	3
	8	3	3	3
Sabor	1	5	5	4
	2	5	4	3
	3	5	5	4
	4	4	4	5
	5	3	4	5
	6	3	4	5
	7	5	5	2
	8	3	4	4

*Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar se realizaron 8 repeticiones para cada muestra (Variable en análisis), las variaciones son mínimas en cada repetición.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR:

GRAFICO N°24



Interpretación del gráfico:

En la gráfica podemos observar que los panelistas le dieron mayor puntuación a P₂ (75°C x 15min), ya que se sabe que con tratamientos térmicos muy intensos la pérdida de aromas es mayor por eso que la variable P₃ (85°C x 5min) tienen puntuación mediana; mientras que la variable P₁ (65°C x 30min) el olor era muy intenso no agradable al consumidor.

TABLA N°29: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL OLOR

F.V.	GL		SC	CM	FC		FT
Tratamiento	(t-1)	2	0.3333	0.1667	0.2800	<	6.51
Bloque	(b-1)	7	4.6667	0.6667	1.1200	<	4.28
Error Exp.	(t-1)(b-1)	14	8.3333	0.5952	-----		-----
Total	t*b-1	23	13.3333	-----	-----		-----

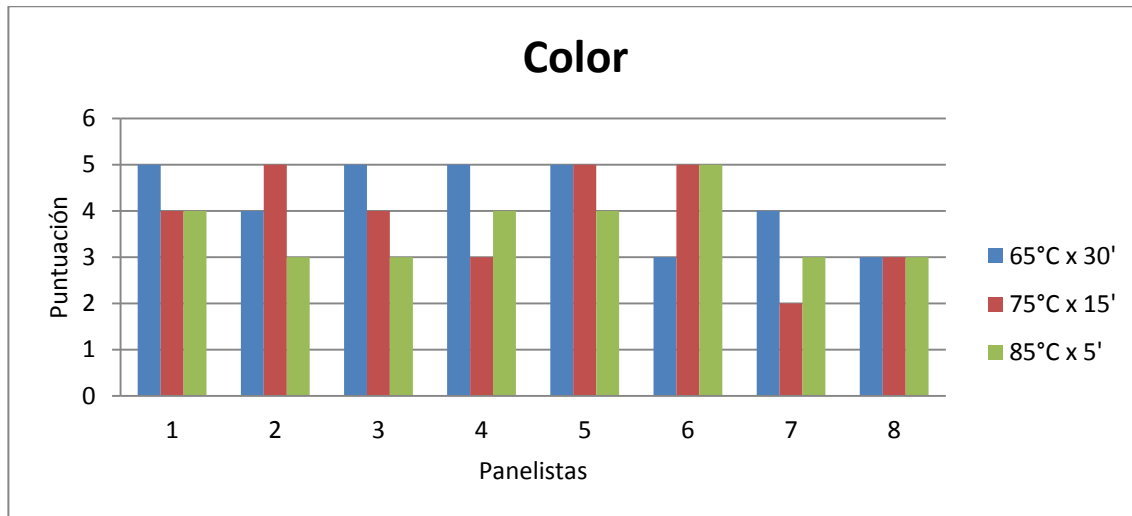
Aplicando el diseño estadístico se observa que:

Para el tratamiento: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

Para el bloque: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR:

GRAFICO N°25



Interpretación del gráfico:

En la gráfica observamos que los panelistas le dieron mayor puntuación a P₁ (65°C x 30 min), ya que se sabe que con tratamientos térmicos muy intensos se da lugar al deterioro del color, siguiendo en segundo lugar P₂ (75°C x 15min) donde el color no fue característico a la fruta y agradable al consumidor y por ultimo con menor puntuación esta P₃ (85°C x 5min) que su color era muy claro.

TABLA N°30: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL COLOR

F.V.	GL	SC	CM	FC	FT		
Tratamiento	(t-1)	2	1.5833	0.7917	1.0640	<	6.51
Bloque	(b-1)	7	7.8333	1.1190	1.5040	<	4.28
Error Exp.	(t-1)(b-1)	14	10.4167	0.7440	-----		-----
Total	t*b-1	23	19.8333	-----	-----		-----

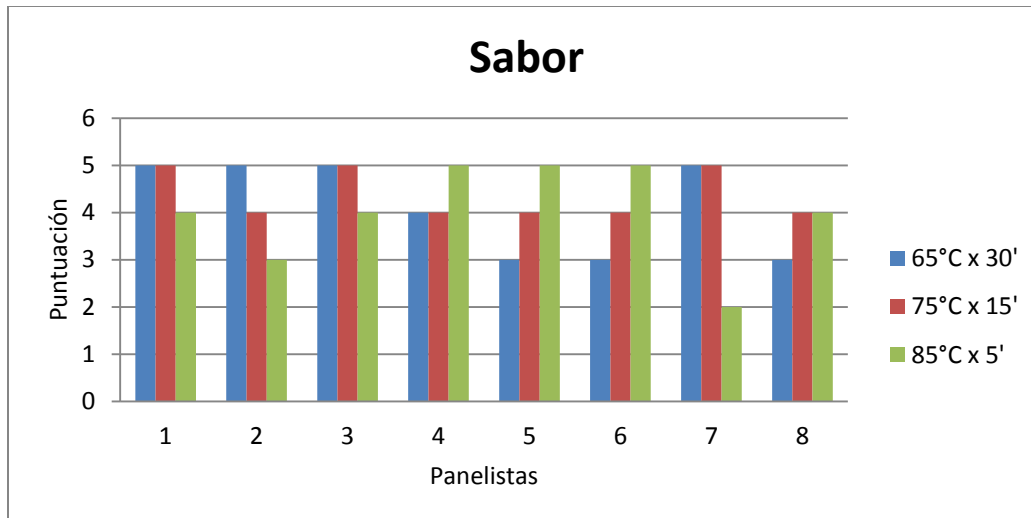
Aplicando el diseño estadístico se observa que:

Para el tratamiento: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

Para el bloque: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SAVOR:

GRAFICO N°26



Interpretación del gráfico:

En la gráfica observamos que los panelistas le dieron mayor puntuación a P₂ (75°C x 15min), siguiendo en segundo lugar P₁ (65°C x 30min) y con menor puntuación esta P₃ (85°C x 5min); estos cambios de color se pudieron haber dado por una excesiva cantidad de agua que hace que disminuya el color, o un exceso de temperatura o de tiempo en la pasteurización.

TABLA N°31: RESULTADOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SAVOR

F.V.	GL		SC	CM	FC		FT
Tratamiento	(t-1)	2	0.5833	0.2917	0.2899	<	6.51
Bloque	(b-1)	7	2.6667	0.3810	0.3787	<	4.28
Error Exp.	(t-1)(b-1)	14	14.0833	1.0060	-----		-----
Total	t*b-1	23	17.3333	-----	-----		-----

Aplicando el diseño estadístico se observa que:

Para el tratamiento: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

Para el bloque: Como el FC (Calculado) es menor que el FT (Tablas) entonces, No hay diferencia altamente significativa.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

La pasteurización consiste en la eliminación de microorganismos nocivos a través del calentamiento a temperaturas mayores a 70°C y menores a 100°C con lo cual aparte de matar microorganismos inactiva enzimas que alteran el producto. En productos a pH inferiores a 4, es fácil alcanzar estos objetivos ya que elimina levaduras, mohos y algunas bacterias lácticas y acéticas de termo resistencia baja²³. Teniendo los resultados obtenidos en el experimento de la pasteurización podemos observar que en cuanto al olor la temperatura de 75°C x 15 minutos es la más agradable, para el color fue la temperatura de 65°C por 30 minutos tubo la mayor puntuación y para el sabor la más agradable fue la que se hizo a 75°C por 15 minutos. En cuanto a la determinación de aerobios mesófilos los tres se encuentran dentro del límite mínimo que es 10 ufc/ml según criterios microbiológicos que establece DIGESA. Por lo que según sensorialmente, microbiológicamente y por ser más utilizado en la industria se escogió la temperatura de 75°C por 15 minutos.

- BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

- **Balance de materia:**

Materia ingresa = Materia que sale + Masa acumulada

- Recepción = 6.000 Kg de Aguaymanto

- Descascarillado

6.000 Kg de Aguaymanto = 5.600 Kg de aguaymanto + 0.400 Kg de cáscara

- Lavado

5.600 Kg de Aguaymanto = 5.570 Kg de aguaymanto lavado + 0.030 Kg de tierra

- Extracto

5.570 Kg de Aguaymanto = 4.520 Kg de extracto Aguaymanto + 1.050 Kg de bagazo

- Filtrado

4.520 Kg de extracto Aguaymanto = 4.520 Kg de extracto Aguaymanto

Para 65°C x 30 min

- Dilución

1.5067 Kg de extracto Aguaymanto + 2.260 Kg de agua= 3.7667 Kg de néctar

- Estandarizado

3767 g de néctar + 5 g jarabe + 1.886 g conservante = 3773.886 g de néctar

²³ <http://cordon.celsysperu.com/mermelada/doc/elaboracion-mermeladas-14978.pdf>

- Estabilizado
3773.886 g de néctar + 7.54 g de goma + 331.46g de azúcar = 4112.88 g de néctar
- Pasteurizado
4112.88 g de néctar = 3709.82 g de Néctar final + 403.06 H₂O evaporada
- Para 75°C x 15 min
- Dilución
1.5067 Kg de extracto Aguaymanto + 2.260 Kg de agua= 3.7667 Kg de néctar
- Estandarizado
3767 g de néctar + 5 g jarabe + 1.886 g conservante = 3773.886 g de néctar
- Estabilizado
3773.886 g de néctar + 7.54 g de goma + 331.46g de azúcar = 4112.88 g de néctar
- Pasteurizado
4112.88 g de néctar = 3667.04 g de Néctar final + 445.84 H₂O evaporada
- Para 85°C x 5 min
- Dilución
1.5067 Kg de extracto Aguaymanto + 2.260 Kg de agua= 3.7667 Kg de néctar
- Estandarizado
3767 g de néctar + 5 g jarabe + 1.886 g conservante = 3773.886 g de néctar
- Estabilizado
3773.886 g de néctar + 7.54 g de goma + 331.46g de azúcar = 4112.88 g de néctar
- Pasteurizado
4112.88 g de néctar = 3619.33 g de Néctar final + 493.55 H₂O evaporada

- **Modelo Matemático:**

C_p de la mezcla:

$$C_p \text{ de mezcla} = X_A C_{pA} + X_B C_{pB} + X_C C_{pC}$$

Dónde:
A = Aguaymanto
B = Yacón
C = Agua

$$Q = M * Cp * (T_2 - T_1)$$

Dónde:

Q= Calor necesario para la reacción

M= Cantidad de Yacón escaldado

Cp= Calor específico

T₁= Temperatura inicial

T₂ = Temperatura final

Pasteurización 65°C x 30 min

$$Cp \text{ de mezcla} = X_A Cp_A + X_B Cp_B + X_C Cp_C$$

$$Cp \text{ de mezcla} = (0.015067 * 0.87036) + (0.00005 * 0.93904) + (0.0226 * 1)$$

$$Cp \text{ de mezcla} = 0.03576 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 3.7098 \text{ Kg} * 0.03576 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} * (65 - 20)^{\circ}C$$

$$Q = 5.9698 \text{ Kcal}$$

Pasteurización 75°C x 15 min

$$Cp \text{ de mezcla} = X_A Cp_A + X_B Cp_B + X_C Cp_C$$

$$Cp \text{ de mezcla} = (0.015067 * 0.87036) + (0.00005 * 0.93904) + (0.0226 * 1)$$

$$Cp \text{ de mezcla} = 0.03576 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 3.6670 \text{ Kg} * 0.03576 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} * (75 - 20)^{\circ}C$$

$$Q = 7.2123 \text{ Kcal}$$

Pasteurización 80°C x 5 min

$$Cp \text{ de mezcla} = X_A Cp_A + X_B Cp_B + X_C Cp_C$$

$$Cp \text{ de mezcla} = (0.015067 * 0.87036) + (0.00005 * 0.93904) + (0.0226 * 1)$$

$$Cp \text{ de mezcla} = 0.03576 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

$$Q = m * Cp * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 3.6193 \text{ Kg} * 0.03576 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} * (85 - 20)^{\circ}C$$

$$Q = 8.4127 \text{ Kcal}$$

3. EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

3.1 TRATAMIENTOS SELECCIONADOS

a. EVALUACIÓN SENSORIAL

ANÁLISIS FÍSICO – ORGANOLÉPTICO

Cuadro N°43
Análisis Físico – Químico en el Producto Final

Determinación	Valor	UNIDADES
Acidez titulable (% acidez)	4.60	Ac. Cítrico g/100cm ³
pH	3.69	----
Sólidos solubles (° Brix)	13.5	°Brix
Azúcares reductores	28.41	g/litro
Densidad	1.058	g/ml

*Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

Cuadro N°44
Análisis Organoléptico en el Producto Final

Determinación	Valor
Olor	Aromático, semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos del fruto fresco y maduro.
Color	Semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos.
Sabor	Semejante al del fruto fresco y maduro, exento de cualquier olor extraño.

*Fuente: Elaboración propia.

b. ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL

COMPOSICIÓN QUÍMICO PROXIMAL

Cuadro N°45
Análisis Químico Proximal en el Producto Final

ANÁLISIS	Valor	UNIDADES
Determinación de proteínas	0.54	%
Determinación de grasa	0.41	%
Determinación de carbohidratos	11.45	%
Determinación de cenizas	0.40	%
Energía	51.65	kcal
Determinación de fibra	0.39	%
Determinación de vitamina C	6.28	mg

*Fuente: Elaboración propia.

c. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Cuadro N°46
Análisis Microbiológicos en el Producto Final

ANALISIS	Valor	UNIDADES
Recuento de coliformes totales	< 10	NMP/g
Mohos y levaduras	< 10	UFC/g
Aerobios mesófilos viables	< 10	UFC/g
Recuento de coliformes fecales	< 10	UFC/g

*Fuente: Elaboración propia.

d. PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD

PRUEBAS DE ACEPTABILIDAD

Obtenido el néctar a base de Aguaymanto con jarabe de Yacón, estabilizado con goma de tara se evaluará su aceptabilidad utilizando un total de 30 panelistas, mediante la cartilla que se puede observar en el ANEXO N°4.

Cuadro N°47
Resultados de Pruebas de Aceptabilidad

Respuesta	Número de Panelistas	Porcentaje (%)
Me gusta mucho	7	23.3
Me gusta bastante	16	53.3
Me gusta ligeramente	7	23.3
No me gusta ni me disgusta	0	0
Me disgusta ligeramente	0	0
Me disgusta bastante	0	0
Me disgusta mucho	0	0
TOTAL	30	100

*Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 27
Aceptación del producto final



PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

7 * 7 puntos = 49 +
16 * 6 puntos = 96
7 * 5 puntos = 35
180

X promedio= 180 / 30 panelistas
X promedio = 6 → Me gusta bastante

Interpretación y discusión

Según la tabla de número mínimo de juicios correctos para establecer significancia a varios niveles de probabilidad existe diferencia significativa debido a que el valor real es mayor al valor de la tabla. (Ver anexo 4)

Valor tabla al 0.05% = 15	<	Valor Real 30
Valor tabla al 0.01% = 17	<	30

TIEMPO DE VIDA ÚTIL (ANAQUEL)

Tiempo de vida útil

- **Objetivo:** Se tienen como objetivo, predecir el tiempo de vida útil que tendrá el producto, mediante pruebas aceleradas, almacenándolo a determinadas temperaturas y periodos de tiempo.
- **Variable:**
Temperatura de almacenamiento: 15°C, 25°C y 35°C
- **Resultado:**
Se evaluarán los cambios de vitamina C y la estabilidad del producto, determinando la velocidad de deterioro
- **Descripción**
Para la realización de la vida útil, se efectuó un seguimiento a la inulina en el producto por un periodo de tiempo de 20 días y a temperaturas de 15, 25 y 35 °C respectivamente. El límite crítico de la inulina no debe ser menor a 2.5.
- **Aplicación de modelos matemáticos**

$$\ln C - \ln C_0 = k * t$$

$$\ln C = \ln C_0 + k * t$$

Dónde:

K= Velocidad constante de deterioro

C= Valor de la característica evaluada al tiempo t

C0= Valor inicial de la característica evaluada.

T= Tiempo en que se realiza la evaluación.

- Se determinara experimentalmente durante 20 días, la vitamina C del néctar de Aguaymanto con jarabe de Yacón, almacenado a 15, 25 y 35°C

Cuadro N° 48
Evaluación de la Inulina

Tiempo días	Tiempo min	15°C	25°C	35°C
0	0	7.2	7.2	7.2
5	7200	7.1	7	6.9
10	14400	7	6.9	6.8

*Fuente: Elaboración propia.

Ecuación de Labuza:

$$\ln C = \ln C_0 + k * t$$

$$t = \frac{\ln C - \ln C_0}{k}$$

y = intercepto + pendiente * x

y = Ln C

Intercepto= Ln C₀

Pendiente = K (1/min)

x= tiempo en minutos

Cuadro N° 49
Velocidades de deterioro para 15°C, 25°C y 35°C

T	K	1/T	Ln K
15	0.0028	0.0035	-5.8781
25	0.0043	0.0034	-5.4491
35	0.0057	0.0032	-5.1673

*Fuente: Elaboración propia.

Ecuación de Arrhenius

$$K = A * e^{-Ea/(R * T)}$$

$$\ln K = \ln A * \ln e^{-Ea/(R * T)}$$

$$\ln K = \ln A + \frac{Ea}{R} * \frac{1}{T}$$

y = intercepto + pendiente * x

y = Ln k

Intercepto= Ln A

Pendiente = -Ea/R

x= 1/T

$$\ln K = \ln A + \frac{Ea}{R} * \frac{1}{T}$$

$$\ln K = 25.876 + (-8736.9) * \frac{1}{T}$$

$$\ln A = 25.876$$

$$A = 1.72904e^{11}$$

Cuadro N° 50
Velocidad de Deterioro a Diferentes Temperaturas

T °C	T °K	K(1/min)	t (días)	t (meses)
0	273	0.0016	676.71	22.56
1	274	0.0016	648.73	21.62
2	275	0.0017	622.09	20.74
3	276	0.0018	596.73	19.89
4	277	0.0018	572.58	19.09
5	278	0.0019	549.57	18.32
6	279	0.0020	527.63	17.59
7	280	0.0021	506.72	16.89
8	281	0.0022	486.78	16.23
9	282	0.0023	467.76	15.59
10	283	0.0024	449.61	14.99
11	284	0.0024	432.28	14.41
12	285	0.0025	415.73	13.86
13	286	0.0026	399.93	13.33
14	287	0.0027	384.83	12.83
15	288	0.0029	370.40	12.35
16	289	0.0030	356.61	11.89
17	290	0.0031	343.42	11.45
18	291	0.0032	330.80	11.03
19	292	0.0033	318.73	10.62
20	293	0.0034	307.17	10.24
21	294	0.0036	296.11	9.87
22	295	0.0037	285.52	9.52
23	296	0.0038	275.38	9.18
24	297	0.0040	265.66	8.86
25	298	0.0041	256.34	8.54
26	299	0.0043	247.41	8.25
27	300	0.0044	238.85	7.96
28	301	0.0046	230.64	7.69
29	302	0.0047	222.76	7.43
30	303	0.0049	215.21	7.17
31	304	0.0051	207.95	6.93
32	305	0.0053	200.99	6.70
33	306	0.0054	194.30	6.48
34	307	0.0056	187.87	6.26
35	308	0.0058	181.70	6.06

*Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 51
Velocidad de Deterioro

TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	VIDA EN ANAQUEL (MESES)	VIDA EN ANAQUEL (DÍAS)
25	8	256
20	10	307
15	12	370
10	14	450
5	18	549

*Fuente: Elaboración Propia

Los resultados obtenidos:

En el tiempo que se estudió la degradación de inulina, en el cual se observó cómo disminuyó en el tiempo obteniendo los siguientes resultados:

- Para 15°C, la inulina alcanza su valor límite en 12 meses.
- Para 25°C, la inulina alcanza su valor límite en 8 meses.
- Para 35°C, la inulina alcanza su valor límite en 6 días.

Interpretación de resultados:

- Determinado el estudio de vida útil del néctar, Al exponer el producto a variaciones de temperatura y utilizando un límite crítico de 2.5 (cantidad de inulina teóricamente usada en el néctar) podemos interpretar que la temperatura es un factor muy influyente, ya que por acción de temperaturas (no de refrigeración) el producto pierde humedad y esto genera aumento de sólidos solubles (materia seca) por lo cual la inulina se degrada en fructosa y glucosa produciéndose una hidrólisis ácida.²⁴ Es por ese motivo que lo recomendable es mantener el producto almacenado a una temperatura de 5°C a fin de evitar la excesiva degradación.

²⁴ Bautista CM, Reyna ML, Cornejo O. Procesamiento de jarabe de yacón y determinación de inulina. La Alimentación Latinoamericana, 2007; 272: 58-60

CAPITULO IV

PROPUESTA A NIVEL DE PLANTA PILOTO Y/O INDUSTRIAL

1. CÁLCULOS DE INGENIERÍA

1.1 CAPACIDAD Y LOCALIZACIÓN DE PLANTA

Al elaborar un proyecto, se define un posible mercado para el producto que se va producir y ofrecer al consumidor. El proyecto será evaluado con un estudio de factibilidad que comprende el estudio de mercado, estudio técnico, estudio financiero y evaluación económica.

ESTUDIO DE MERCADO:

El mercado es el área, donde albergan las fuerzas de la oferta y la demanda, para establecer precios; con el cual podemos ver la demanda insatisfecha del néctar en el Perú, el cual puede ser cubierto por la producción de nuestra planta. El mercado puede ser: mercado local, regional, nacional, internacional.

ESTUDIO DE LA OFERTA:

Se define la oferta como la cantidad de un producto o servicio que un productor individual está dispuesto a vender en un periodo determinado, es una función que depende del precio del producto y de los Costos de Producción del productor.

Oferta total = producción nacional + importaciones

Cuadro N° 52
Oferta Total del Néctar

Año	Producción (Kg)	Importación (Kg)	Oferta Total (Kg)
2001	29782787.0	482640.6	30265427.6
2002	32112187.0	567449.28	32679636.28
2003	33649115.1	452044.14	34101159.24
2004	40618550.5	493736.61	41112287.11
2005	63327316.5	477598.98	63804915.48
2006	107293196.0	552613.75	107845809.80
2007	217180036.2	783808.75	217963845.0
2008	300508562.2	722113.68	301230675.9
2009	287298158.6	1255468.06	288553626.7
2010	310346156.7	1363011.53	311709168.2

Fuente: Elaboración Propia

ESTUDIO DE LA DEMANDA:

El estudio de la demanda nos proporciona información sobre la cantidad de Néctar consumido en un determinado espacio geográfico, esto se determina Analizando la producción nacional, las importaciones y las exportaciones.

$$\text{Demanda Aparente} = (\text{Producción Nacional} + \text{Importación}) - \text{Exportación}$$

Cuadro N° 53
Demanda Aparente del Néctar

Año	Producción (Kg)	Importación (Kg)	Exportación (Kg)	Demanda Aparente (Kg)
2001	764800	482640.6	4383707.59	29782787.0
2002	908240	567449.28	3519086.67	32112187.0
2003	1 303890	452044.14	4094417.72	33649115.1
2004	1 011650	493736.61	4726148.20	40618550.5
2005	1 069930	477598.98	4325931.42	63327316.5
2006	1 082850	552613.75	6877559.37	107293196.0
2007	1 136390	783808.75	10255873.06	217180036.2
2008	1 338630	722113.68	11886079.45	300508562.2
2009	1 409970	1255468.06	15480767.24	287298158.6
2010	1 608260	1363011.53	21392161.87	310346156.7

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 54
Proyección de la Demanda Aparente

Año	Proyección de la Demanda Aparente(Kg)
2011	479190362.7
2012	649422971.5
2013	880130797.1
2014	1192797689.1
2015	1616539647.5
2016	2190816141.4
2017	2969104638.4
2018	4023880501.4
2019	5453366001.4
2020	7390676918.6

Fuente: Elaboración Propia

CAPACIDAD Y TAMAÑO DE PLANTA:

1. TAMAÑO: (CAPACIDAD DE PLANTA)

El estudio del tamaño de planta, corresponde a su capacidad de producción durante un determinado periodo de funcionamiento. (Capacidad máxima de Instalación de planta). El tamaño de una fábrica no puede ser mayor que la demanda del mercado ni debe ser más pequeña que el tamaño mínimo adecuado de la región.

Alternativas de Tamaño:

La capacidad de producción dependerá de los valores que asuman sus variables que son:

$$C_p = F (A, B, C, D)$$

Dónde:

- C_p = Capacidad de producción
- A = Número de días de trabajo por año
- B = Número de turnos de trabajo por día
- C = Número de horas de trabajo por turno
- D = Toneladas de producción por hora.

Las alternativas de tamaño pertenecen al mismo tipo de proceso y tecnología.

a) Alternativa de tamaño "A"

- Si A = 300 días / año
- B = 1 Turno
- C = 8 hrs / día
- D = 0.1 TM/hr

$$C_p = \frac{300 \text{ días}}{\text{año}} \times \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \times \frac{0.1 \text{ TM}}{\text{hr}} = 240 \frac{\text{TM}}{\text{año}}$$

Alternativa de tamaño "B"

- Si A = 300 días / año
- B = 1 Turno
- C = 8 hrs / día
- D = 0.15 TM/hr

$$C_p = \frac{300 \text{ días}}{\text{año}} \times \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \times \frac{0.15 \text{ TM}}{\text{hr}} = 360 \frac{\text{TM}}{\text{año}}$$

Alternativa de tamaño "C"

- Si A = 300 días / año
- B = 1 Turno
- C = 8 hrs / día
- D = 0.2 TM/hr

$$C_p = \frac{300 \text{ días}}{\text{año}} \times \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \times \frac{0.2 \text{ TM}}{\text{hr}} = 480 \frac{\text{TM}}{\text{año}}$$

Cuadro N° 55
Alternativas de Tamaño de Planta

Alternativas para determinar el tamaño de planta			
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
A	300 días/año	300 días/año	300 días/año
B	1 turno	1 turno	1 turno
C	8 horas/día	8 horas/día	8 horas/día
D	0.1 TM/hr	0.15 TM/hr	0.2 TM/hr
Cp	240 TM/año	360 TM/año	480 TM/año

*Fuente: Elaboración propia.

La planta en su producción inicial para el año 2015 será el 50%, en el segundo año 70% y en el tercer año el 100% de su capacidad.

SELECCIÓN DE TAMAÑO

- **Relación Tamaño – Materia Prima**

Teniendo en cuenta la disponibilidad de la materia prima tenemos que el Yacón es principalmente cultivado en Cajamarca y el Aguaymanto es cultivado en Cajamarca sin embargo estos productos también llegan a la ciudad de Arequipa sin modificar mucho su costo. Para el año 2015 el Yacón tendrá aproximadamente una producción de 579.2 TM y el Aguaymanto 595.4 TM.

Por ello consideramos que la mejor alternativa sea la alternativa 2 con una capacidad de producción de 360TM/año.

- **Relación Tamaño – Mercado:**

Las alternativas se seleccionaron en función al potencial de demanda insatisfecha en el estudio del mercado. Existe una tendencia constante de la demanda que no puede ser satisfecha siendo así optamos por producir 360 TM/año el cual cubrirá en un porcentaje de la demanda insatisfecha para el año 2015 con el fin de ampliar el tamaño o capacidad de producción a una escala mayor a futuro.

- **Relación Tamaño – Tecnología**

Dado el avance de la tecnología se dispone de una gran variedad de maquinarias y equipos tanto nacionales como internacionales a diferente costo; los equipos deben ser medianos pues si son muy grandes los costos pueden ser elevados y su capacidad podría ser mayor a la producción diaria y si son pequeños ya no serían adecuados cuando se quisiera aumentar la producción de la empresa.

- **Relación Tamaño – Inversión:**

La inversión de la planta debe ser moderada para poder obtener un buen margen de utilidades y que a la vez sea factible recuperar la inversión. Como se detalla más adelante el funcionamiento en primer lugar procede del capital propio (Accionistas) y en segundo lugar están los organismos de Crédito (Bancos privados, fondos de línea de capital COFIDE), por lo que no existe factor limitante de inversión.

- **Conclusiones del Estudio de Tamaño:**

El tamaño elegido es para una producción industrial de pequeña empresa, teniendo la maquinaria y el equipo necesario en el mercado. Los requerimientos de materia prima son satisfactorios en holgura, un amplio margen de seguridad con inversionistas del sector privado y apoyo financiero. La maquinaria y el equipo tienen las características apropiadas para la producción.

LOCALIZACIÓN

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener el costo unitario mínimo.

El objetivo general es llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta.

En términos simplificados el problema de la localización frecuentemente se resume en saber si la industria debe localizarse cerca de las materias primas o cerca del consumidor.

Ranking de Factores:

ESCALA DE CALIFICACIONES

Grado de Ponderación	%
Excesivamente importante	100
Muy importante	75
Importante	50
Moderadamente importante	25
No importa	5

Escala de Calificación	%
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Cuadro N° 56
Ranking de Factores: Macro localización

Factores	Nro.	Ponderación		Región: Arequipa		Región: Cajamarca	
				Estratificado	Ranking	Estratificado	Ranking
<u>Terreno:</u> Costo Disponibilidad	1	15 10	25	3 3	45 30	4 3	60 30
<u>Construcciones:</u> Costo	2	25	25	3	75	3	75
<u>Mano de obra:</u> Costo Disponibilidad Tecnificación	3	30 10 10	50	3 3 3	90 30 30	4 4 3	120 40 30
<u>Materia Prima:</u> Costo Disponibilidad	4	40 35	75	2 3	80 105	3 4	120 140
<u>Insumos:</u> Costo Disponibilidad	5	30 20	50	3 4	90 80	2 2	60 40
<u>Energía</u> Costo Disponibilidad	6	40 35	75	3 3	120 105	3 3	120 105
<u>Aqua</u> Costo Disponibilidad Calidad	7	25 25 25	75	3 3 3	75 75 75	3 3 3	75 75 75
<u>Cercanía M.P.:</u> Acceso Costo Transporte	8	40 35	75	3 2	120 70	4 4	160 140
<u>Cercanía Insumos</u> Acceso Costo Transporte	9	25 25	50	3 3	75 75	3 3	75 75
<u>Cercanía a Mercado</u> Costo Costo transporte	10	25 25	50	3 3	75 75	3 3	75 75
<u>Seguridad:</u>	11	25	25	3	75	3	75
<u>Promoción Ind.</u>	12	25	25	3	75	3	75
<u>Disponibilidad:</u> Puerto	13	25	25	4	100	2	50
<u>Disponibilidad:</u> Fronteras	14	25	25	3	75	2	50
<u>Factor ambiental</u>	15	50	50	3	150	3	150
TOTAL		700	700		2070		2165

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 57
Ranking de Factores: Micro localización

Factores	Nro.	Ponderación		Ciudad de Cajamarca		Ciudad de Jaén	
				Estratificado	Ranking	Estratificado	Ranking
Terreno:							
Costo	1	15	25	3	45	4	60
Disponibilidad		10		3	30	4	40
Construcciones:							
Costo	2	25	25	4	100	3	75
Mano de obra:							
Costo	3	30	50	4	120	3	90
Disponibilidad		10		4	40	3	30
Tecnificación		10		3	30	3	30
Materia Prima:							
Costo	4	40	75	4	160	3	120
Disponibilidad		35		4	140	4	140
Insumos:							
Costo	5	30	50	3	90	3	90
Disponibilidad		20		3	60	3	60
Energía							
Costo	6	40	70	3	120	3	120
Disponibilidad		35		3	105	3	105
Aqua							
Costo	7	25	75	3	75	4	100
Disponibilidad		25		3	75	5	125
Calidad		25		3	75	3	75
Cercanía M.P.:							
Acceso	8	40	75	4	160	4	160
Costo Transporte		35		4	140	4	140
Cercanía Insumos							
Acceso	9	25	50	3	75	3	75
Costo Transporte		25		3	75	3	75
Cercanía a Mercado							
Costo	10	25	50	4	100	3	75
Costo transporte		25		3	75	3	75
Seguridad:	11	25	25	3	75	3	75
Promoción Ind.	12	25	25	3	75	3	75
Disponibilidad Puerto	13	25	25	2	50	2	50
Disponibilidad Fronteras	14	25	25	3	75	2	50
Factor ambiental	15	50	50	3	150	3	150
TOTAL		700	700		2270		2200

Fuente: Elaboración propia

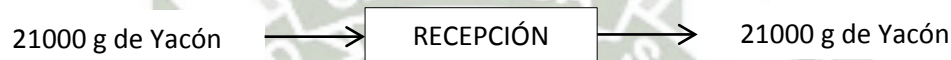
Conclusiones: Localización óptima

- La planta industrial se instalará en el departamento de Cajamarca ya que dispone de varias áreas de terreno, suficiente energía eléctrica, servicios de agua y desagüe, vías de acceso, bancos comerciales, Universidades, Institutos tecnológicos y otros que lo presentan como localización más óptima.
- En cuanto a micro-localización la ciudad de Jaén es la más óptima porque dispone de áreas de terreno de menor costo, suficiente energía eléctrica, servicios de agua y desagüe, vías de acceso, y otros que lo presentan como localización más óptima.

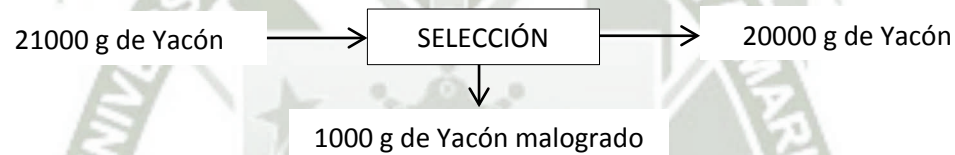
1.2 BALANCE MACRÓSCOPICO DE MATERIA

BALANCE MACROSCÓPICO DEL JARABE DE YACÓN

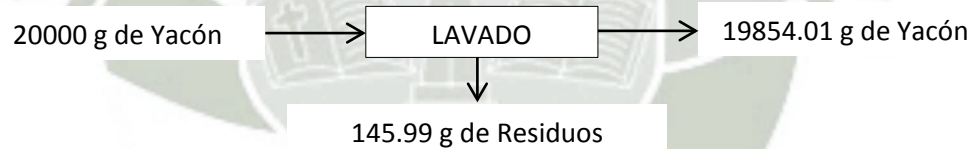
a) Balance en la Recepción de Materia



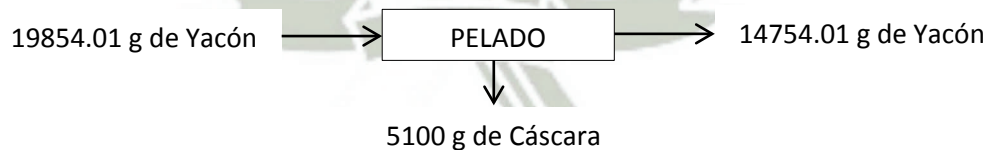
b) Balance en la Selección



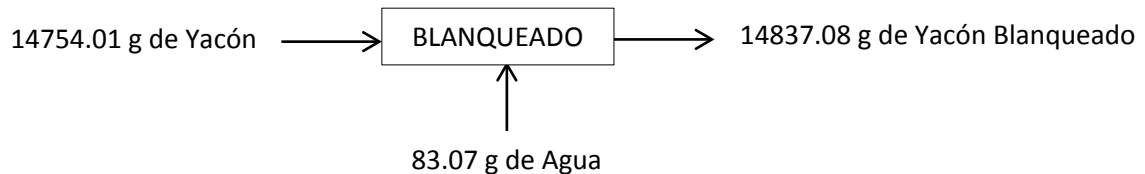
c) Balance en el Lavado



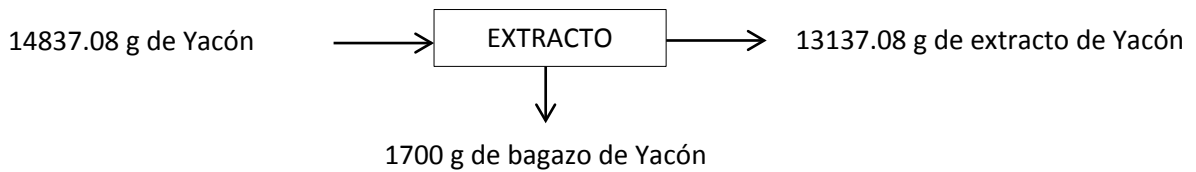
d) Balance en el Pelado



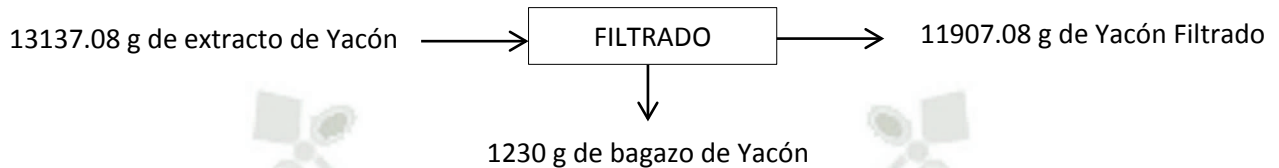
e) Balance en el Blanqueado



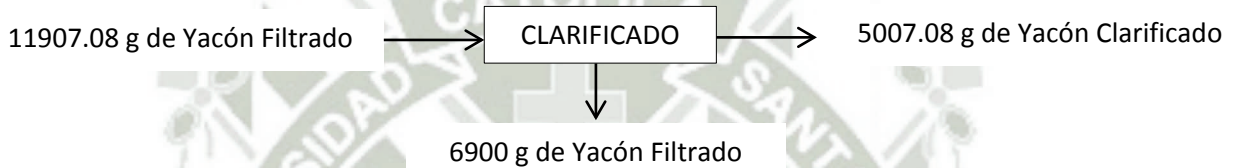
f) Balance en la Extracción



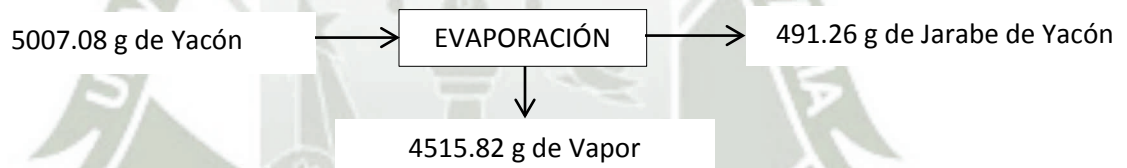
g) Balance en el Filtrado



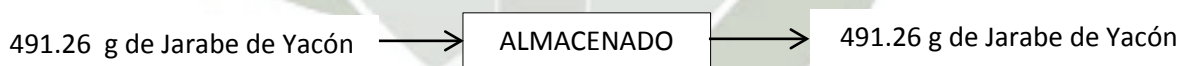
h) Balance en el Clarificado



i) Balance en la Evaporación



j) Balance en el Almacenado

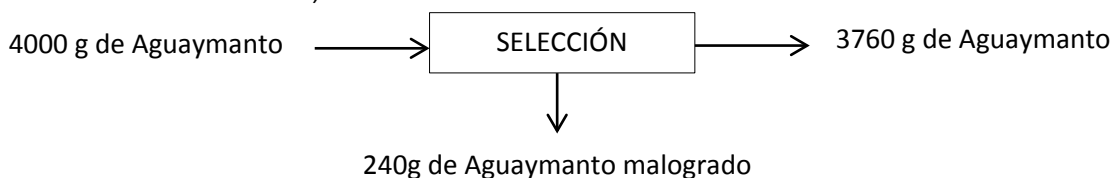


BALANCE MACROSCÓPICO DEL NÉCTAR DE AGUAYMANTO CON JARABE DE YACÓN

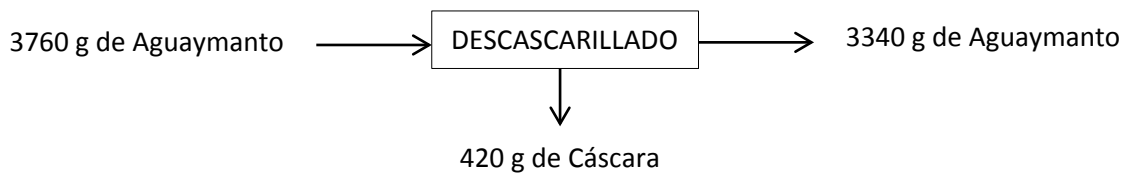
a) Balance en la Recepción de Materia



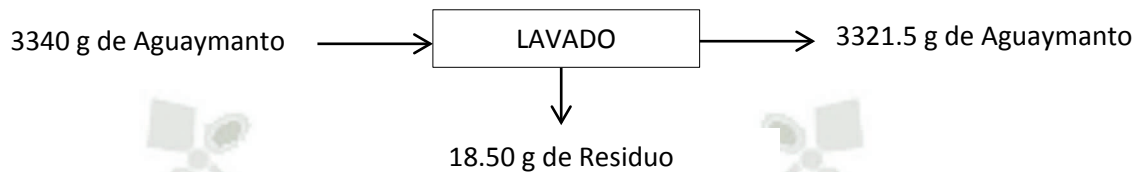
b) Balance en la Selección



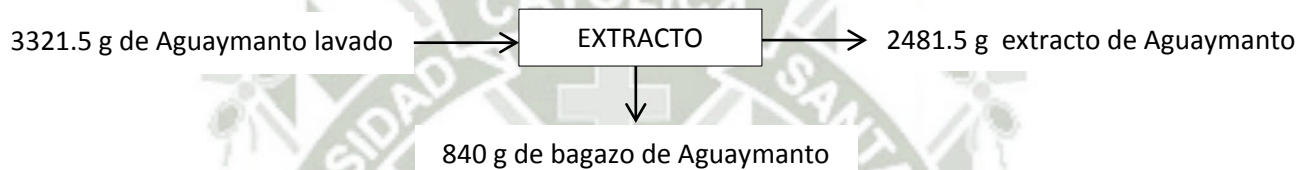
c) Balance en el Descascarillado



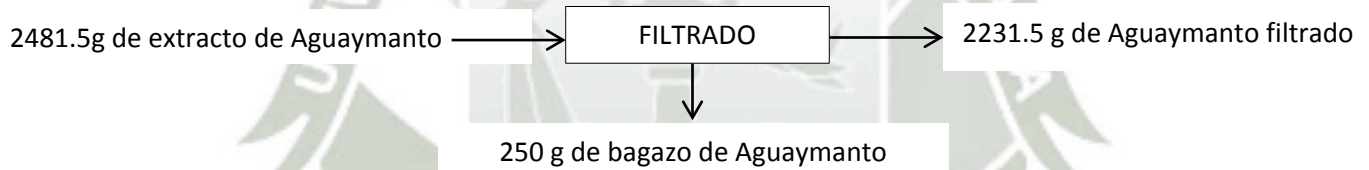
d) Balance en el Lavado



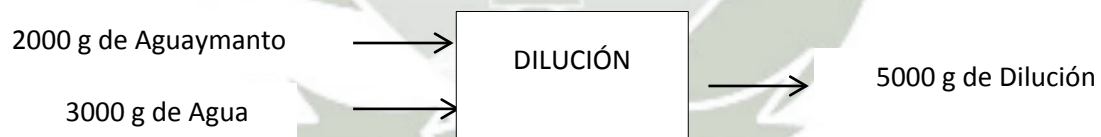
e) Balance en la Extracción



f) Balance en el Filtrado



g) Balance en el Dilución



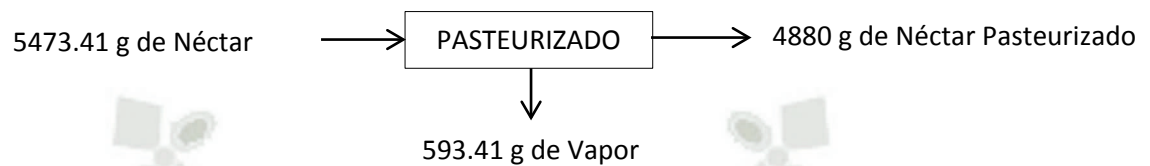
h) Balance en la Estandarización



i) Balance en el Estabilizado



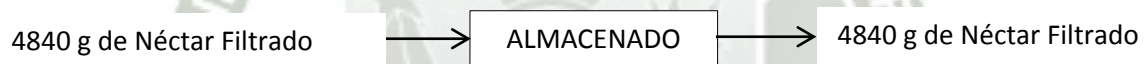
j) Balance en la Pasteurización



k) Balance en el Filtrado



l) Balance en el Almacenamiento



1.3 BALANCE MACRÓSCOPICO DE ENERGÍA

- Balance de energía en el Blanqueado del Yacón:

Cp del Yacón

$$Cp \text{ del Yacón} = \frac{a + 0.4b}{100}$$

$$Cp \text{ del Yacón} = \frac{90.40 + 0.4(8.76)}{100}$$

$$Cp \text{ del Yacón} = 0.93904 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

$$Q = M * C_p * (T_2 - T_1)$$

Dónde:

M = 14.754 Kg de Yacón

C_p = 0.93904 Kcal/Kg °C

T₁ = 20°C

T₂ = 90°C

$$Q = m * C_p * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 14.754 \text{ Kg} * 0.93904 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} * (90 - 20)^\circ\text{C}$$

$$Q = 969.82 \text{ Kcal}$$

- **Balance de energía en la Evaporación del Jarabe de Yacón:**

$$Q = M * C_p * (T_2 - T_1)$$

Dónde:

M = 5.007 Kg de Yacón

C_p = 0.93904 Kcal/Kg °C

T₁ = 20°C

T₂ = 100°C

$$Q = m * C_p * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 5.007 \text{ Kg} * 0.93904 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} * (100 - 20)^\circ\text{C}$$

$$Q = 376.14 \text{ Kcal}$$

- **Balance de energía en la Dilución del Néctar:**

C_p de la mezcla:

$$C_p \text{ de mezcla} = X_A C_{pA} + X_B C_{pB}$$

$$C_p \text{ de mezcla} = (0.02 * 0.87036) + (0.03 * 1)$$

$$C_p \text{ de mezcla} = 0.04740 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}}$$

$$Q = M * C_p * (T_2 - T_1)$$

Dónde:

M = 5 Kg de mezcla

C_p = 0.04740 Kcal/Kg °C

T₁ = 20°C

T₂ = 75°C

$$Q = m * C_p * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 5 \text{ Kg} * 0.04740 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg}^\circ\text{C}} * (75 - 20)^\circ\text{C}$$

$$Q = 13.035 \text{ Kcal}$$

- **Balance de energía en el Pasteurizado del Néctar:**

Cp del pasteurizado:

$$C_p = 6.44 X_C + 1.38X_P + 0.11X_G + 0.26 X_M + 3.75X_W$$

$$C_p = 6.44 \frac{11.45}{100} + 1.38 \frac{0.54}{100} + 0.11 \frac{0.41}{100} + 0.26 \frac{0.40}{100} + 3.75 \frac{99.2}{100}$$

$$C_p \text{ de mezcla} = 4.4663 \frac{Kj}{Kg^{\circ}C}$$

$$C_p \text{ de mezcla} = 1066.76 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C}$$

$$Q = M \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)$$

Dónde:
M= 5.4734 Kg
Cp=
T₁= 20°C
T₂ = 75°C

$$Q = m * C_p * (T_2 - T_1)$$

$$Q = 5.4734 \text{ Kg} * 6 \frac{Kcal}{Kg^{\circ}C} * (75 - 20)^{\circ}C$$

$$Q = Kcal$$

1.4 DISEÑO DE EQUIPO Y MAQUINARIA

FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO: ANEXO N°5

1.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS Y MÁQUINARIAS

- BALANZA PLATAFORMA

Cantidad: 3
Dimensiones: Largo: 1.00 m, Altura: 0.70 m, Ancho: 0.5m
Capacidad De Carga: 300 Kg
Marca: Fairbanks Scales
Consumo de Energía Eléctrica: 0.535 Kw/H
Modelo: Aegis Basic Intralogic

- MESA DE TRABAJO

Cantidad: 3
Dimensiones: Largo= 4m, Ancho=2m, Alto=1m
Material: Acero inoxidable
Uso: Diversos
Marca: Friosol

- TINA DE LAVADO

Cantidad: 2
Dimensiones: Largo:3m, Ancho: 1.5m, Ancho: 1.5m
Capacidad de carga: 500 Kg
Potencia de motor: 1 CV
Presión de agua: 10kg/cm²
Material: Acero inoxidable 316
N° de duchas: 8
N° de varillas: 11
Energía: 0.73 54 Kw
Modelo: SOLMEC E.I.R.L.

- PELADORA INDUSTRIAL

Cantidad: 1
Capacidad por ciclo: 30 kg
Capacidad hora/máxima: 600 kg / 720 kg
Temporizador: 1-6 min
Dimensiones con soporte: A: 0.546 Fondo: 0.760 H: 1.255 m
Potencia: 730 w
Energía: 0.624 kw
Marca samic

- TINA DE INMERSIÓN

Cantidad: 1
Dimensiones: Base inferior: 1.3m, base superior: 2.10m, Largo: 4.5m, Alto: 1.15m
Capacidad 10.57 m³ (500 kg aproximadamente)
Entrada y salida de agua: 1''
Material: Acero inoxidable 316
Marca: Friosol

- TINA DE ESCALDADO

Cantidad: 1
Dimensiones: Largo: 3.5m, Ancho: 2.15m, Alto: 1.25m
Capacidad máxima: 250kg /300 kg
Tipo: inmersión
Consumo de vapor: 30 kg / hr
Presión máxima de vapor: 5 kg

Serpentín fijo para flujo de vapor, medidor y control de temperatura, nivel manual para carga y salida de agua, panel de control eléctrico
Material: Acero inoxidable 316
Consumo de Energía Eléctrica: 0.235 Kw/H
Marca: Jersa

- EXTRACTOR INDUSTRIAL

Cantidad: 1
Dimensiones: Largo:1m, Ancho:0.4m, Alto:1m
Capacidad: 0.1- 0.5 T/h
Peso: 165 kg
Motor: 1.1 hp
Equipado con tornillo sin scew
Tornillo revestido con malla: 1mm
Salida inferior para desecho
Marca: shenyu
Consumo: 0.685 kw/h

- TINA RECEPCION DE EXTRACTO

Cantidad 1
Dimensiones: Largo: 3m, Ancho: 2m, Altura: 1m
Capacidad 250kg
Material: Acero inoxidable 316
Entrada y salida inferior de agua: 1''

- SISTEMA DE FILTRACION (FILTRO + CARTUCHO DE CARBON ACTIVADO)

FILTRO

Cantidad: 1
Dimensiones: Altura: 0.57m, Ancho: 0.73m, largo: 1 m
Caudal máximo: 18 L/min
Carga máxima: 2.0 bar
Motor: 0.25 kw. 2800 rpm
Hojas: 7 dimensiones: 200mm x 200 mm
Superficie filtrante: 0.22m²
Volumen: 0.5 m³
Peso: 150 kg
Energía: 0.7654 kw

CARTUCHO DE CARBÓN ACTIVADO

Carcasa de cabeza y tuerca de polipropileno
Válvula de purga manual
Presión de trabajo: 8 bar
Presión de rotura: 35 bar
Temperatura de trabajo: 0-50°C
Posibilidad de sujeción manual
Conexión de 1", vaso de 20", caudal máx. 6.0 m³/h

Cartucho de: 4.5" x 20 "
Temperatura 4°C – 50°C
Cartucho filtrante de carbón activado granular
Desechable: 65000 lts

- MARMITA DE EVAPORACION

Producción: 500 L/ 700 L batch
Motor: 3.0HP (2.24KW),
Peso aprox.:250 Kg
Ancho: 1.2 m
Largo: 1.1 m
Altura: 2.4 m

Adicional: Interruptor empotrado en la estructura. Sistema de calentamiento con hornillas, regulación de flama y acondicionamiento de gas. Hornillas a gas propano
Material: Acero inoxidable AISI 304 (material en contacto con el producto) y estructura en acero al carbono
Marca: Famasin

- TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Número: 1
Características:
Capacidad: 103 litros
Medidas: Largo: 0.85m, Ancho: 0.85m, Altura: 1.27m, Diámetro: 0.848 m
Espesor = 0.144 pulgadas
Proveedor: Mazzetti CIA SA

- TINA DE ESTANDARIZADO

Cantidad: 1
Capacidad: 2 m³
Tipo: vertical
Dimensiones: Diámetro: 1.36 m, Altura: 1.36m
Material de construcción: Acero inoxidable tipo 316
Espesor: 3/16"
Uso: Preparación de bebida, estandarizado
Entrada y salida inferior de agua: 1"

- PASTEURIZADOR

Cantidad: 1
Capacidad: 3000 Kg de jugo
Tipo: Pasteurizador de placas
Dimensiones: Largo: 1.2m, Ancho: 0.4 m
Potencia: 2 HP
Consumo de electricidad: 1,4912 Kw.
Accesorios: Sistema de inyección de vapor y sistema de alimentación.
Servicios: temperatura de trabajo hasta 120°C. Eliminación de carga microbiana.

- DOSIFICADORA/ LLENADORA DE BOTELLAS

Cantidad: 1
Volumen: 100 cc hasta 4000 cc
Capacidad Aproximada: 2- 12 botellas
Formatos: Cualquier tamaño de botella
Material de envases: PVC, polietileno, PET o vidrio
Material: Acero inoxidable 304
Motor: 0.5 hp 220 VAC trifásico 60 hz, con variador de velocidad electrónico
Energía: 0.896 kw/h
Control: Sistema de control por medio de microprocesador con pantalla y teclado
Aire comprimido: 90 psi (6 bar) consumo aprox 10 cfm
Dimensiones L= 2.5 A=2.4 H= 2
Peso: 240 KG
Marca: Astimec

- CERRADORA DE BOTELLAS

Cantidad: 1
Capacidad: 600 a 1200 botellas/hr.
Tipo: Semi automático, twist - off
Especificaciones: Sistema giratorio de tres pistones
Dimensiones: Largo: 2m, Ancho: 2m, Altura: 1m
Materiales de construcción: Acero inoxidable 316
Potencia: 1HP
Energía: 0.7456 Kw/hr.

- FAJA TRANSPORTADORA

Cantidad: 1
Dimensiones: Largo: 4m, Ancho: 0.5m, Altura: 1.5m
Capacidad de carga: 1 faja, cerrado botella de 2949,215 Kg/hr
Potencia: 1HP
Consumo de energía eléctrica: 0.648 kw/hr
Marca: FALCON

- BOMBA DE LOBULOS

Flujo máximo: 50 L/min
Rendimiento: 20 kg. Jarabe al minuto aproximadamente.
5,5 HK motor de gasolina.
Válvula de lóbulos de 1"
Manguera de aspiración hasta 4.5 m
Manguera de expulsión hasta 15 m
Soporte manguera
Boquilla para dosificar
Ciclo de trabajo: 60 min x 20 min
Rotor de 3:4 para bombeo del jarabe desde el tanque de almacenamiento hacia la tina de estandarizado
Marca: Albany

- BOMBA CENTRIFUGA

Flujo máximo: 116 L/min
Potencia: 746 W (1 HP)
Tensión / Frecuencia: 120V / 60Hz
Velocidad: 3450 rpm
Tipo: Centrífuga
Entrada de aspiración, salida de expulsión: 1''
Ciclo de trabajo: 50 min. De trabajo x 20 min. De descanso
Máximo diario: 6 horas

EQUIPOS AUXILIARES

- CALDERO

Cantidad: 1
Tipo: Acuatubular horizontal
Especificaciones: superficie de calefacción de 270 pies²
Diámetros de los tubos: 3 pulg
Número de Tubos: 36
Presión de trabajo: 120 lb/pie²
Potencia: 15HP
Quemador: Ray Burner CO
Combustible: petróleo diesel N° 2
Accesorios: control de nivel, válvula de seguridad y de purga.

- ABLANDADOR DE AGUA

Cantidad: 1
Capacidad: 2m³/hr.
Tipo: Tanque vertical con mezclas de resinas catiónicas y aniónicas.
Dimensiones: Altura: 4.5m, Diámetro: 1.5m
Presión de trabajo: 60 lb/pie²
Accesorios: Tanque y válvula múltiple de operación, control de nivel.
Uso principal: Tratamiento del agua antes del proceso.

- GRUPO ELECTRÓGENO

Cantidad: 1
Capacidad: 100 Kw.
Consumo de petróleo: 4 gal/hr.
Uso: Generación de electricidad en caso de emergencia

1.6 REQUERIMIENTOS DE INSUMOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Se establece un turno de 8 horas diarias de trabajo, en 300 días de trabajo sin contar feriados ni fines de semana

Consumo de materia prima

Aguaymanto: 438.48 Kg / día * 300 días / año = 131544 Kg / año

Yacón: 1219.51 Kg / día * 300 días / año = 365853 Kg / año

Consumo de Agua

Agua requerida para la fabricación de néctar.

Agua para lavado : 1169.28 L/día

Agua para blanqueado : 1125.7 L / día

Agua para dilución de la pulpa : 657.72 L / día

TOTAL : 2.957 m³ / día

Cantidad de agua requerida para la maquinaria de la planta

Agua requerida para la limpieza : 2.3 m³ / día

Agua para el caldero : 0.37 m³ / día

TOTAL : 2.67 m³ / día

Cantidad requerida de agua fuera de la planta

Instalaciones : 1.00 m³ / día

Consumo total de agua

Agua requerida para la fabricación : 2.957 m³ / día

Agua requerida para la maquinaria de planta : 2.67 m³ / día

Agua requerida fuera de la planta : 1.00 m³ / día

Seguridad 10 % : 0.62 m³ / día

TOTAL GENERAL : 7.247 m³ / día

: 2174.1 m³ / año

Consumo de Energía Eléctrica

Balanza Plataforma : 0.535 Kw/hr

Tina de lavado : 0.7354 Kw/hr

Peladora industrial : 0.624 Kw/hr

Tina de escaldado : 0.235 Kw/hr

Extractor : 0.685 Kw/hr

Filtro : 0.7654 Kw/hr

Marmita de evaporación : 2.24 Kw/hr

Pasteurizador : 1.491 Kw/hr

Dosificadora/llenadora : 0.896 Kw/hr

Cerradora de botella : 0.7456 Kw/hr

Faja transportadora : 0.648 Kw/hr

Bombas : 0.746 Kw hr

Total : 10.3464 Kw/hr

Consumo de energía – iluminación de la planta

Consumo de energía de planta	: 10.3464 Kw / hr
Consumo energía iluminación	: 14.00 Kw / hr
Total por hora	: 24.3464 Kw/hr
TOTAL (8 hr / día * 300 día/año)	: 58431.36 Kw / año

Consumo de combustible diesel 2

Caldero	: 12 gal / día
Grupo electrógeno	: 32 gal/día.
Movilidad	: 5 gal/día
TOTAL	: 49 gal / día

CONSUMO DE INSUMOS

- Consumo de azúcar: 25.8 Kg/día * 300 días / año = 7740 Kg/ año
- Consumo de Conservante: 0.6 Kg / día * 300 días / año = 180 Kg / año
- Consumo de Goma de tara: 2.4 Kg / día * 300 días / año = 720 Kg / año
- Consumo de Envases : 2400 envases / día * 300 días/ año
720000 envases / año

1.7 CONTROL DE CALIDAD ESTADÍSTICO DEL PROCESO MANEJO DE SISTEMAS NORMATIVOS

- ISO 9000

El ISO 9000 es una amplia serie de estándares internacionales para asegurar la calidad; por eso la industria tiende a adoptar normas de producción y comercialización uniformes para todos los países del mundo o gran parte de ellos.

Esta normalización no solo se traduce en las leyes de los países que regulan la producción de bienes o servicios sino que va más allá, ya que tiende a asegurar la economía, ahorrar gastos, evitar el desempleo y garantizar el funcionamiento rentable de las empresas.

Para ello se hace necesario el establecimiento de un sistema de aseguramiento de calidad dentro de la empresa.

Con tal sistema de calidad la empresa Alimentaria podrá:

- Conseguir y mantener la calidad real del producto.
- Ofrecer a su propia dirección confianza en obtener y mantener la calidad deseada.
- Ofrecer al cliente / consumidor confianza de lo que está obteniendo, o en cómo será conseguida, la calidad deseada del producto suministrado.

Los objetivos a alcanzar por el sistema de calidad son básicamente:

- Prevenir la aparición de defectos en cualquier actividad de la empresa.
- Detectar los defectos que pese a las acciones preventivas, pueden producirse para mejorar los procesos y los productos.
- Para demostrar objetivamente, mediante documentos y registros de las actividades, que se han cumplido todos los posibles requisitos de calidad

Para establecer dicho sistema, es usual que la empresa tome como referencia las normas internacionales ISO de la serie 9000, normas que fueron publicadas por la Organización Internacional de Normalización, en Marzo de 1987, seguidamente fueron adoptadas por Normas Europeas de la serie 29000 por el comité Europeo de Normalización (CENI) en diciembre de 1987

Las normas ISO 9000 definen los principales conceptos relativos a la calidad (política de calidad, gestión de calidad, aseguramiento de la calidad, control de calidad, etc.) y establece las líneas para elegir y utilizar las restantes normas de la serie.

Las normas ISO 9001, 9002, e ISO 9003 son las previstas para el aseguramiento externo de la calidad es decir, recogen los requisitos que el sistema de calidad de la empresa debe cumplir.

Los 7 principios de HACCP

Principio 1. Análisis de riesgos

Esta parte tiene dos propósitos principales

- Identificar los potenciales riesgos, distinguiendo entre ellos a los que puedan representar un peligro para la salud, a un nivel que no pueda ser aceptado.
- Proponer un conjunto de medidas preventivas cuya aplicación, elimina o reduce el peligro a un nivel aceptable. El cumplimiento de estos propósitos requiere previamente tener clara la naturaleza del producto, así como los procesos en la cadena de producción hasta el consumidor, según el ámbito de trabajo de la organización.

Principio 2. Identificación de Puntos Críticos de Control

La intención de esta parte es identificar Puntos Críticos de Control en aquellos procesos (y sus actividades) en donde se ha localizado un riesgo importante. El Punto Crítico de Control, es por definición, aquel paso o procedimiento que demanda una acción de control y prevención, para eliminar o disminuir un riesgo sanitario a un nivel aceptable. Aquí, se ponen a prueba las medidas preventivas propuestas en el principio 1.

Cada Punto Crítico de Control obedece a las siguientes características.

- Ser un punto específico en el flujo de procesos, donde puede ser controlado el riesgo.
- Estar relacionado con uno o más riesgos importantes.
- Se conocen las medidas preventivas que eliminan (como destruir por congelamiento a los patógenos) o reduzcan el riesgo a un nivel soportable.
- Desde un Punto Crítico de Control puede controlarse más de un riesgo (una solución de refrigeración, por ejemplo)

Principio 3. Establecimiento de límites críticos

Estos límites críticos están referidos solo al control del riesgo sanitario. Aunque resulten relacionados, son distintos a los parámetros operativos, los cuales incluyen exigencias técnicas de funcionamiento, así como limitaciones de orden comercial.

Las fuentes para el establecimiento de límites críticos son estrictamente técnicas. Proceden de información calificada, o de registros estadísticos propios. Siempre será útil una opinión experta.

Principio 4. Procedimientos para el monitoreo de Puntos Críticos de Control

Los procedimientos para el monitoreo están constituidos por actividades e instrumentos que permiten observar y medir las variables relacionadas con cada Punto Crítico de Control. Los procedimientos dan cuenta también de la frecuencia con la que debe realizarse la observación y medición.

Principalmente, no debe olvidarse el propósito principal de la observación y medición: La comparación con los límites críticos. Esto significa además, que no se dispone de mucho tiempo para análisis elaborados.

Principio 5. Establecer acciones correctivas

Está relacionado este principio con el hecho de detectarse una desviación respecto a los límites críticos.

La acción correctiva implica: Individualizar el problema para encontrar su solución, evitando que se vuelva a presentar la situación indeseable, y separar el producto inconforme para su posterior disposición.

Principio 6. Establecer sistemas efectivos de registros

El registro es una evidencia de cumplimiento de una obligación determinada. Se presenta en diversos medios, los cuales deben permitir la fácil recuperación y visualización de la información que contiene.

En el sistema HACCP los registros constituyen la documentación del mismo, la cual debe prepararse oportunamente y conservarse. Esto significa que los directivos de la organización deben designar a los responsables de elaborarlos y mantenerlos.

Principio 7. Sistema de documentación

Los documentos que pueden considerarse son los siguientes:

- I. El plan HACCP Comprende el desarrollo de los siete (7) principios del HACCP. También incluye la documentación que sirvió de apoyo a su preparación, así como los responsables tanto de su preparación como de sus modificaciones futuras. El documento resultante debe contar con la aprobación de la alta dirección de la organización.

Los procedimientos pueden agruparse en un solo documento, comprendiendo los necesarios para: el monitoreo de los Puntos Críticos de Control, la toma de acciones correctivas, la verificación del funcionamiento del sistema y los que la organización necesite para asegurar la sanidad en los alimentos.

Los registros de monitoreo, con ellos resulta evidente que se ha efectuando la observación y medición de las variables asociadas a cada Punto Crítico de Control. También permiten elaborar tendencias para decisiones futuras sobre variables y procesos.

Los registros de las acciones correctivas, los cuales dan cuenta de las inconformidades (identificación y descripción) de las medidas correctoras tomadas, de los resultados obtenidos, así como la disposición final del respectivo producto. Permiten estudiar la pertinencia de las acciones tomadas.

- ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL

El sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos críticos, reconocido por las siglas HACCP, ha resultado ser uno de los instrumentos más eficaces para asegurar la inocuidad de los alimentos. En pocos años se ha difundido mundialmente en su aplicación, facilitando el comercio entre países exportadores e importadores de alimentos. En el Perú se adoptó desde el año 1996.

Un aspecto fundamental del sistema HACCP, es que concentra todos los esfuerzos en corregir primero los defectos o fallas más importantes, los que son causas de alteraciones de los productos o de enfermedades en el consumidor relegando a un segundo plano otros aspectos que tiene que ver más con los accesorios o lo estético.

El concepto de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP) es una estrategia sistemática de identificación, evaluación y control de peligros en la producción de alimentos.

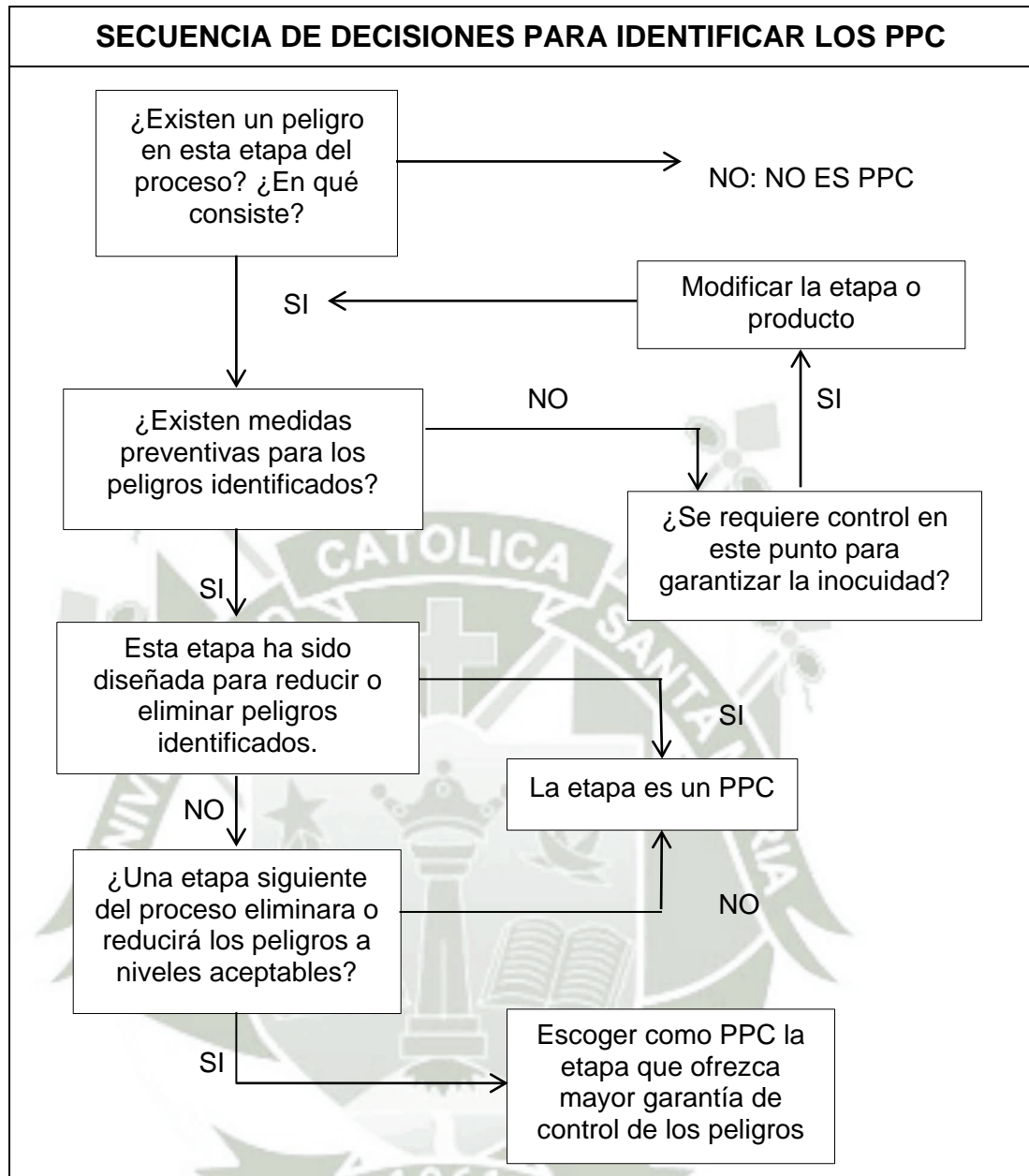
Su objetivo es garantizar la seguridad, sanidad y evitar la ocurrencia de malas prácticas económicas. Es aplicable a la producción y extensiva hasta el consumo del producto.

Algunas definiciones que se deben conocer son:

- **PELIGRO:** Es toda contaminación inaceptable de naturaleza biológica, química o física y/o supervivencia o multiplicación de microorganismos y/o producción o persistencia de toxinas que pueden originar riesgos sanitarios para el consumidor.
- **PUNTO CRITICO:** Cualquier paso en un proceso donde se toman medidas de prevención y /o control de factores biológicos, químicos o físicos.
- **PUNTO CRITICO DE CONTROL (PPC):** Operación en la cual se puede aplicar una medida de prevención o control que elimine, prevenga o minimice un riesgo o varios riesgos.
- **MONITOREO:** Secuencia planeada de observaciones y mediciones, que tienen por objeto asegurarse de mantener la operación dentro de los límites críticos.
- **ACCIONES CORRECTIVAS:** A seguir cuando una deficiencia sana o crítica es evaluada o cuando un límite es alcanzado excedido

ANALISIS DE PELIGROS, MEDIDAS PREVENTIVAS E IDENTIFICACION DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL.

Para la identificación de los puntos críticos de control, se ha utilizado el Árbol de decisiones la misma que se ha aplicado para cada etapa del flujo de procesamiento de néctar, donde para identificar un punto crítico de control, se ha considerado los aspectos físicos, químicos y microbiológicos que pudieran causar un efecto adverso que pueda variar la calidad del producto.



**CUADRO N° 58
PELIGROS NO CONTROLADOS**

Etapa	Responsables	Medidas Preventivas	Monitoreo	Acciones Correctivas
Recepción de Materia Prima - P. Químico Presencia de pesticidas y agroquímicos en materia prima: Aguaymanto.	Área de almacén, producción y control de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación y selección de proveedores. - Capacitación al personal que aplica pesticidas en la fruta. - Exigir informes de análisis periódicos de residuos plaguicidas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar muestra aleatoria para análisis de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> - No se recibe el producto y se coordina la devolución con el encargado del almacén. - Cambiar de proveedor.
Envasado - P. Químico Mala dosificación de desinfectante. Desinfectante inadecuado.	Área de producción y control de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Control de dosis de desinfectante. - Verificación del tipo de desinfectante utilizado. - Inspección sensorial y microbiológica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de desinfección de envases y tapas. - Registro de envases. 	<ul style="list-style-type: none"> - Corrección del proceso de desinfección. - Descarte de envases con presencia de ruptura.

*Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 59
PLAN HACCP PARA LA ELABORACIÓN DE JARABE DE YACÓN

ETAPA	RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITE CRITICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTIVAS
Selección	Físico: Deficiente selección.	Selección de frutos defectuosos.	1	Ausencia de frutos defectuosos.	Supervisión de la selección.	Volver a seleccionar.
Lavado	Biológico: Contaminación.	Control de desinfectante. Verificar limpieza en la tina.	1	Tiempo de lavado de 1 a 2 minutos.	Cumplir con las instrucciones.	Agregar agua y cloro hasta alcanzar la concentración adecuada.
Pelado	Químico: Presencia de residuo de Ac. Ascórbico en la materia prima.	Controlar el tiempo y dosificación de Ac. Ascórbico. Realizar un análisis sensorial.	2	Tiempo en Ac Ascórbico máximo en 1 hora.	Cumplir con las instrucciones.	Agregar agua y Ac. Ascórbico hasta alcanzar la concentración adecuada.
Blanqueado	Físico: Pardeamiento enzimático. Químico: Presencia de detergente en el tanque.	Controlar el tiempo y temperatura. Control de residuos en el equipo.	2	Temperatura de 90°C por 7 minutos. Reacción positiva a indicadores.	Supervisión de temperaturas. Supervisión de enjuague de los equipos.	Supervisar constantemente la temperatura y tiempo. Re enjuagar el equipo antes de iniciar el proceso.
Extracción	Físico: Presencia de cabellos. Químico: Presencia de detergente en el tanque.	Capacitación al personal. Control de residuos en el equipo.	1	Ausencia de materias extrañas Reacción positiva a indicadores.	Inspección visual del extracto Supervisión de enjuague del equipo.	Retirar materias extrañas Re enjuagar el equipo antes de iniciar el proceso.
Filtrado	Físico: Presencia de cabellos	Capacitación al personal.	1	Ausencia de materias extrañas	Inspección visual del extracto	Retirar materias extrañas del filtro.

Clarificación	Físico: Filtro dañado	Control del estado del filtro de carbono.	1	Presencia de coloración oscura y residuos de carbón.	Supervisión visual del estado del filtro. Supervisión visual del líquido.	Cambio de filtro de carbono. Volver a filtrar.
Evaporación y concentración	Biológico: formación de caramelización. Químico: Presencia de detergente en el tanque.	Controlar la concentración de sólidos constantemente. Control de residuos en el equipo.	2	Sólidos solubles: 60°Bx Reacción positiva a indicadores.	Supervisión de sólidos solubles. Supervisión de enjuague de los equipos.	Supervisar constantemente los sólidos solubles. Re enjuagar el equipo antes de iniciar el proceso.
Filtrado	Físico: Presencia de materias extrañas.	Capacitación al personal.	1	Ausencia de materias extrañas	Inspección visual.	Retirar las materias extrañas.
Envasado	Físico: Presencia de detergente en el tanque. Presencia de materias extrañas.	Adecuado uso del uniforme. Higiene del ambiente. Control del equipo y las botellas.	1	Ausencia de materias extrañas.	Supervisión en el envasado.	Re enjuagar el equipo antes del proceso. Volver a filtrar.
Almacenado	Biológico: Crecimiento de bacterias, mohos y levaduras.	Control del tiempo, temperatura y humedad relativa en cámara. Limpiar y desinfectar la cámara.	2	Temperatura: 10°C	Mantener registros de humedad, temperatura y tiempo de almacenamiento.	Desecho del producto.

*Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 60
PLAN HACCP PARA LA ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE AGUAYMANTO CON JARABE DE YACÓN

ETAPA	RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITE CRITICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTIVAS
Selección	Físico: Deficiente selección.	Selección de frutos defectuosos.	1	Ausencia de frutos defectuosos.	Supervisión de la selección.	Volver a seleccionar.
Descascarillado	Físico: Presencia de residuos de cascara.	Control de descascarillado.	1	Ausencia de residuos de cascara.	Supervisión de la selección.	Retirar los residuos.
Lavado	Biológico: Contaminación.	Verificar la limpieza de la tina. Control del desinfectante	2	Tiempo de lavado de 1 a 2 minutos.	Cumplir con las instrucciones.	Agregar agua y cloro hasta alcanzar la concentración adecuada.
Extracción	Físico: Presencia de cabellos. Químico: Presencia de detergente en el tanque.	Capacitación al personal. Control de residuos en el equipo.	1	Ausencia de materias extrañas Reacción positiva a indicadores.	Inspección visual del extracto Supervisión de enjuague del equipo	Retirar materias extrañas Re enjuagar el equipo antes de iniciar el proceso
Filtrado	Físico: Presencia de materias extrañas.	Capacitación al personal.	1	Ausencia de materias extrañas.	Inspección visual.	Retirar las materias extrañas.
Dilución	Físico: Presencia de cabellos	Capacitación al personal.	1	Ausencia de materias extrañas.	Inspección visual de la dilución.	Volver a filtrar.

Estandarizado y estabilizado	<p>Químico: Contaminación cruzada de los aditivos. Fallo en el pesado de los aditivos. Presencia de residuos de detergente en el tanque.</p>	<p>Control en el almacenamiento. Calibración de la balanza. Enjuague del equipo. Control de carga microbiana y detergente en el equipo.</p>	1	<p>Reacción positiva a indicadores.</p>	<p>Control en almacén. Inspección visual en el pesado. Supervisión de enjuague del equipo.</p>	<p>Hojas de control de aditivos. Volver a refinar por materias extrañas. Re enjuagar el equipo antes del proceso.</p>
Pasteurizado	<p>Biológico: supervivencia de bacterias, mohos y levaduras. Químico: Presencia de detergente en el tanque.</p>	<p>Control de tiempo y temperatura establecidos. Control de residuos en el equipo.</p>	2	<p>Temperatura de 75°C por 15 minutos. Reacción positiva a indicadores.</p>	<p>Supervisión de temperatura y tiempo. Supervisión de enjuague de los equipos.</p>	<p>Volver a pasteurizar. Re enjuagar el equipo antes de iniciar el proceso.</p>
Envasado y Etiquetado	<p>Físico: Presencia de detergente en los equipos.</p>	<p>Adecuado uso del uniforme. Higiene del ambiente. Control del equipo y las botellas.</p>	1	<p>Ausencia de materias extrañas.</p>	<p>Supervisión en el envasado.</p>	<p>Re enjuagar los equipo antes del proceso.</p>
Enfriado y Almacenado	<p>Biológico: Crecimiento de bacterias, mohos y levaduras. Físico: Magulladura de envases.</p>	<p>Control del tiempo, temperatura y humedad relativa en cámara. Limpiar y desinfectar la cámara. Control de transporte al almacén.</p>	<p>2 1</p>	<p>Temperatura: °C</p>	<p>Mantener registros de humedad, temperatura y tiempo de almacenamiento. Seguimiento del transporte y acomodo en cámara de almacenamiento.</p>	<p>Desecho del producto. Retiro de los envases magullados y volver a envasar.</p>

*Fuente: Elaboración propia

1.8 SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

En toda industria pero sobre todo en la Alimentaria es necesario adoptar medidas de seguridad e higiene industrial; es el primer paso para la construcción del manual de Buenas Prácticas de Manufactura.

Seguridad industrial: Es el conjunto de principio, normas, métodos y sistemas destinados a estudiar las causas de los accidentes y a eliminarlas, para evitar su ocurrencia. Se enseñara al personal el uso de maquinaria industrial con la protección adecuada, tendrá una persona encargada de la seguridad e higiene, se contara con botiquines de primeros auxilios y en el caso de emergencias, se contar con personal instruido para cualquier percance.

Se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Limpieza: Es indispensable e importante tener una óptima limpieza en los utensilios, aditivos, materias primas, áreas y personal de la empresa que permita reducir la cantidad de microorganismos y garantizar la salud de los operarios.
- Ventilación y orden: La ventilación es necesaria para la salud y el bienestar de los operarios garantizando una eficiencia, mientras el orden favorece la productividad y ayuda a reducir el número de accidentes.
- Iluminación: Se debe tener una iluminación natural adecuada, puede ser complementada con iluminación artificial en aquellos casos que sea necesario, evitado que genere sombras, reflejos o encandilamientos. La intensidad debe ser adecuada al tipo de trabajo.
- Ruido: cuando por naturaleza del trabajo o de los equipos, se produzcan ruidos molestos que afecten al personal, es recomendable eliminar el ruido con implementos de protección.
- Agua: Se debe tener un abastecimiento adecuado de agua potable, limpia y fresca; con suficiente presión y en puntos estratégicos. Analizándose cada cierto tiempo.

Higiene industrial: Es el conjunto de actividades orientadas a reconocer, evaluar y controlar los factores que provienen de los lugares de trabajo y que pueden causar enfermedad, disminución de salud, ya sea de una industria como en los habitantes de una población, sus objetivos es lograr un trabajo más eficiente, mano de obra adecuada, menor número de accidentes, mejorar el mantenimiento de máquinas; evaluar y controlar la salud de los trabajadores.

Se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Limpieza: Es muy importante que la empresa tenga un control constante de la limpieza de la empresa; esta debe ser de material noble y estar situada en una zona libre de olores objetables, humo, polvo y otros contaminantes.
 - Los pisos son de material noble, impermeables, lavables, antideslizantes y sin irregularidades en su superficie.
 - Las paredes son lisas y cubiertas con pintura epóxica blanca.
 - Los techos no presentan grietas, de fácil limpieza evitando la acumulación de polvo y la condensación.
 - Las ventanas se encuentran a una altura de 8 metros, están selladas en su contorno para evitar la contaminación en el área de trabajo.
 - Las cortinas de separación de ambientes son de material de plástico impermeable, no absorbente y lavable.
 - Las puertas son lisas, en algunos casos corredizas y con abatimiento al exterior.
- Ventilación: Las instalaciones cuentan con inyectores de aire filtrado, evitándose así el calor excesivo, la condensación del vapor, la acumulación de polvo y la contaminación de aire. El flujo de aire debe orientarse de una zona menos contaminada a una zona de mayor contaminación.
- Iluminación: Puede tener iluminación natural o artificial adecuada, los fluorescentes estarán protegidos por una mica para evitar contaminación física en caso de ruptura.
- Recipientes de basura: Estos deben estar bien ubicados, tapados y rotulados; deben ser lavados y desinfectados diariamente. Los residuos del proceso son embolsados y retirados al término de cada turno hacia la zona de desperdicio.
- Saneamiento del Agua: El responsable debe coordinar con el jefe de Control de Calidad para la toma de muestras. Estas se tomarán dos veces por semana para examinar la presencia de contaminación fecal, contenido de cloro (mg/lit) y dureza.
- Saneamiento de instalaciones: Es para prevenir la contaminación cruzada, de modo que el personal al hacer uso de ellas no contamine la materia prima, productos del proceso y producto final.
 - Los sanitarios se mantienen en buen estado y conservación de la higiene, la ventilación es hacia el exterior. Posee papel higiénico y secadoras automáticas; estos serán limpiados cada 4 horas cada turno.
 - Los lavamanos se encuentran dentro de los sanitarios y afuera de cada área; son de acción manual y cuentan con dispensador de jabón líquido y desinfectante junto a él. Además existen avisos que indican el procedimiento del correcto lavado de manos.
 - Los pediluvios son diseñados para disminuir la carga microbiana en el calzado, estos se encuentran afuera de cada área. La limpieza es diaria al término de cada turno.

- Las duchas se limpian diariamente al término de los turnos y están en proporción al número de operarios por área. Los vestidores cuentan con casilleros para guardar el uniforme y la ropa de calle, no se puede guardar alimentos dentro de los casilleros.
- Eliminación de efluentes: Son sistemas construidos de manera que evitan la contaminación de los suministros de agua potable, materias primas, insumos y producto final.
- Control de plagas: Los establecimientos deben estar libre de roedores e insectos, esto se aplica a todas las áreas. Se debe evitar la acumulación de residuos de alimentos dentro y fuera del área de proceso, así mismo como el agua estancada. La aplicación de insecticidas, rodenticidas y desinfectantes serán aplicados según cronograma y deben efectuarse tomando las provisiones del caso para evitar la contaminación de los alimentos.

1.9 ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL

DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Se plantea constituir una Empresa de Sociedad Anónima Cerrada, conformada por una asamblea general de accionistas y directorio. Debido a que el capital social esta representado por acciones nominativas se conforma con los aportes (en bienes y/o en efectivo) de los socios, quienes no responden personalmente por las deudas sociales. Así tenemos, que para que se constituya la sociedad es necesario que tenga su capital suscrito totalmente, y cada acción suscrita pagada, por lo menos, en una cuarta parte (25%). El número de Accionistas no puede ser menor de dos y como máximo tendrá 20 socios.

ESTRUCTURA ORGANICA

Es la jerarquía de sus elementos constituyentes como funciones definidas cada una de ellas dentro de su marca conceptual y legal. Proponiendo la siguiente organización:

- Junta General de Accionistas
- Directorio
- Gerencia General
- Gerencia de Administración (comercialización, sistema legal y contabilidad)
- Gerencia de Producción (Producción, control de calidad y mantenimiento)

FUNCIONES DE LA EMPRESA

Junta general de Accionistas

Es el órgano de mayor jerarquía en la sociedad, designa al directorio de la empresa, nombra al Gerente, fijando sus atribuciones y remuneraciones. Se pronuncia sobre la gestión social y estados financieros.

Directorio

Es el órgano ejecutivo más alto de la empresa, los directores son elegidos por la junta general de accionistas, se encarga de la realidad de las aportaciones, efectividad de las utilidades consignadas en el balance, de la existencia y regulación de los libros que ordena la ley, del cumplimiento de los acuerdos de la junta general de accionistas. Su función es fijar la política de la empresa y delegar la gestión de la misma a la gerencia general.

Gerencia General

Es el organismo de dirección de la empresa y es nombrado por el directorio, da cuenta de su gestión a la junta de accionistas, ejerce la representación legal de la empresa, ejecuta políticas, organiza y dirige las relaciones de la empresa. Nombra gerentes, funcionarios y trabajadores, fija sueldos y atribuciones, firma contratos, escrituras y documentos requeridos.

Gerencia Administración

Depende de la gerencia general hacer cumplir las disposiciones técnicas y administrativas que regulen las actividades del órgano a su cargo, propone normas y aplica métodos y procedimientos de carácter interno para la administración del personal de los recursos financieros y materiales de la empresa, supervisa el funcionamiento de los departamentos a su cargo los cuales son:

- Departamento de personal: Evalúa, capacita, contrata al personal, confecciona las planillas, impulsa programas de capacitación para lograr el objeto de obtener productos de óptima calidad.
- Departamento de logística y servicios: Encargado de la provisión oportuna de materias primas, insumos, servicios, administrara los almacenes.
- Departamento de contabilidad: encargado de administrar todo lo relacionado con los movimientos financieros de la empresa, realizando la supervisión de los libros contables. Dirige todos los procesos contables, legales y tributarios de la empresa.

Gerencia de producción:

Supervisa el funcionamiento de los siguientes departamentos:

-Procesamiento: Ejecuta y realiza el programa de producción, supervisa el buen funcionamiento de la planta, supervisa y asigna funciones. Informa sobre los rendimientos y resultados obtenidos en el día, coordina el abastecimiento y disponibilidad de materias e insumos.

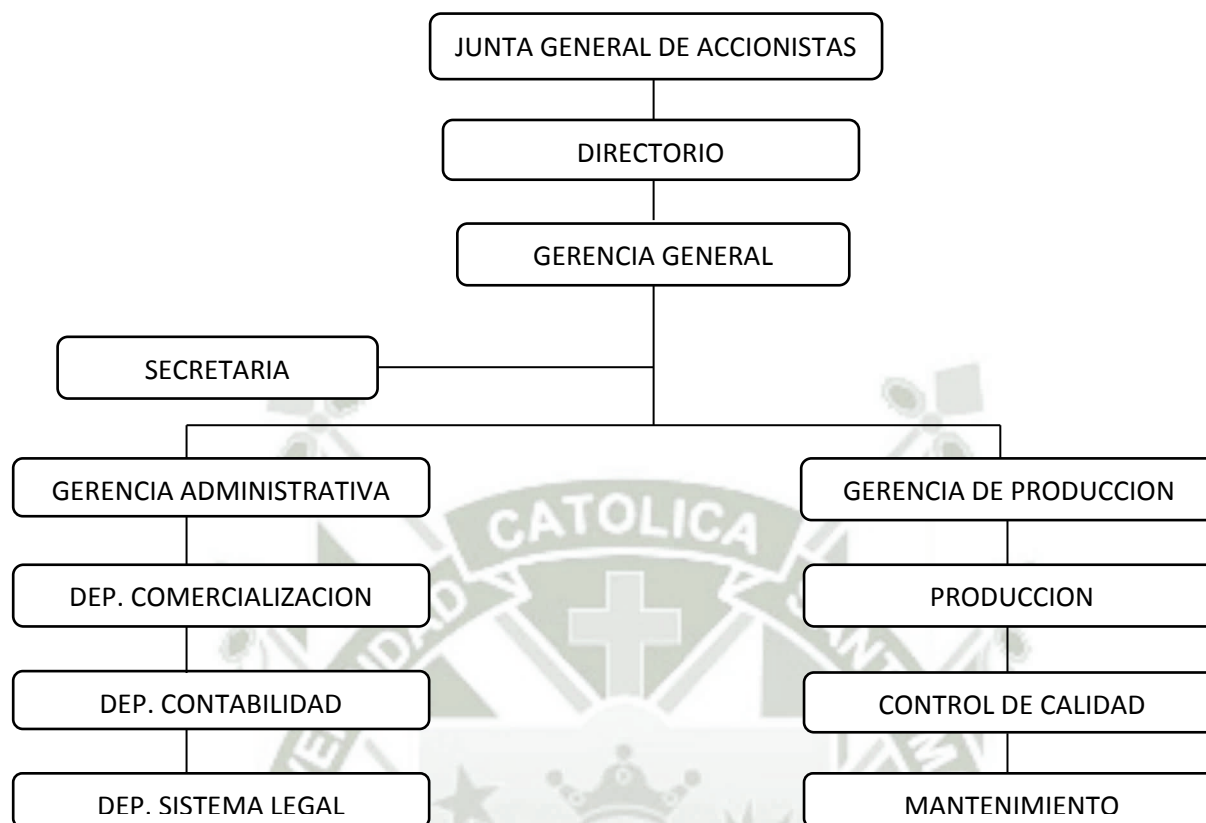
-Control de calidad: Responsable de supervisar la calidad de los productos, cumpliendo con las condiciones, normas, estándares y demandados. Evita fallas en la calidad incorporando el concepto de la prevención a la gestión de la calidad que se desarrolla bajo la denominación de aseguramiento de la calidad

-Mantenimiento: Establece normas y procedimientos de control para garantizar el eficaz funcionamiento y la seguridad de las maquinas.

Localiza y corrige eficiencias, realiza planes de mantenimiento a corto, mediano y largo plazo según las necesidades de maquinaria y supervisar su cumplimiento.

-Comercialización: Se encarga de la planificación, desarrollo y aplicación de estrategias y técnicas de comercialización de productos de la empresa, así como la formulación y administración de un sistema de cobranza y/o créditos.

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



**CUADRO N°61
REQUERIMIENTO DE PERSONAL**

AREA	CARGO	CATEGORIA	CANTIDAD
Gerencia	Gerencia general	Ing. Alimentario	1
Secretaria	Secretaria	Secretaria	2
Administración	Gerente administrativo	Administrador	1
Contabilidad	Contador general	Contador	1
Comercialización	Jefe de comercialización	Administrador	1
Producción	Jefe de planta	Ing. Alimentario	1
Control de calidad	Jefe de control de calidad	Ing. Alimentario	1
Producción	Personal de producción	Obrero	13
Almacén	Encargado de almacén	Técnico industrial	1
Seguridad	Vigilante	Guardián	2
TOTAL			26

Fuente: Elaboración propia

1.10 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La distribución de la planta se refiere al acondicionamiento de las máquinas y equipos dentro del espacio señalado a las operaciones productivas y en función de otras áreas

OBJETIVOS

- Aprovechar al máximo el espacio destinado a la planta, de tal modo que se minimice el espacio sin utilizar.
- Facilitar la ejecución de las operaciones en el proceso, minimizando el tiempo
- Aprovechar al máximo la mano de obra, de manera que no se pierda tiempo de trabajo por una mala distribución de maquinaria o espacio
- Poder dar adaptabilidad, para así tener opción de reaccionar eficientemente, en situaciones que se tenga que cambiar o alterar de algún modo la distribución inicial.
- Vitar el uso innecesario de tiempo, maquinaria o equipo, mediante la correcta disposición de estos, así como evitar tener maquinaria innecesaria en la planta.
- Reducción de riesgos para la salud de los trabajadores y aumento de seguridad
- Acortamiento del tiempo de fabricación
- Ofrecer mejores condiciones de trabajo para el personal y así aumentar la eficiencia en el trabajo

PRINCIPIOS

- Principio de Integración total, se debe considerar las máquinas, equipos y personal de modo integral.
- Principio de mínimo recorrida, busca que el personal y el material recorra la menor distancia en el menor tiempo.
- Principio de óptimo flujo, los flujos más conocidos y utilizados son en L y en U, se tiene que seleccionar según las características de nuestro proceso.
- Principio de espacio cubico, para aprovechar las dimensiones horizontales y verticales de todo el espacio
- Principio de seguridad y satisfacción, la distribución de la planta debe proporcionar al personal libertad de movimientos, comodidad y sobre todo, la seguridad en cuanto a accidentes de trabajo se refiere, puede ser ajustada o reordenada con menos costos e inconvenientes.
- Principio de flexibilidad, debe evaluarse la posibilidad de modificar la distribución de la maquinaria o del proceso, pensando en futuras aplicaciones o la alternativa de procesar diferentes productos.

TIPOS DE DISTRIBUCION

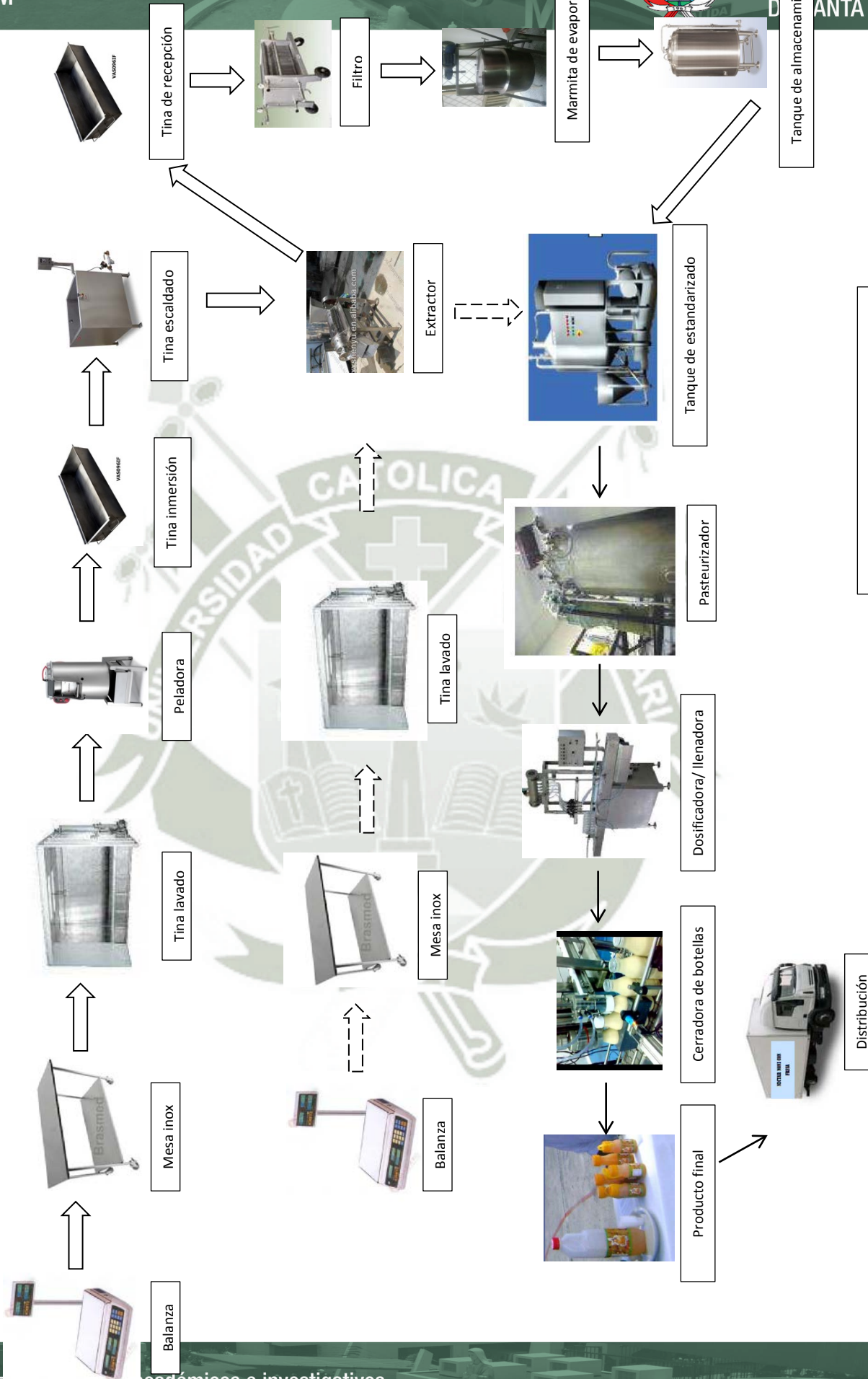
Existen tres tipos de distribución en planta, al que se pueden adjuntar la totalidad de industrias.

- Distribución por posición fija: significa que el material o componentes principal, permanece en su sitio, en una posición fija, mientras que los equipos y herramientas van hacia el
- Distribución del proceso: Se basa en que todas las operaciones del mismo proceso se agrupan.
- Distribución del producto: En este tipo de distribución el producto fluye pasando de una operación a otra, permaneciendo fijas las maquinarias y/o equipos.

ANALISIS DE PROXIMIDAD: Es un análisis sistemático que nos permite relacionar las actividades e integrar los servicios al recorrido del producto, permitiendo mostrar cuales deben aproximarse o alejarse según el área.

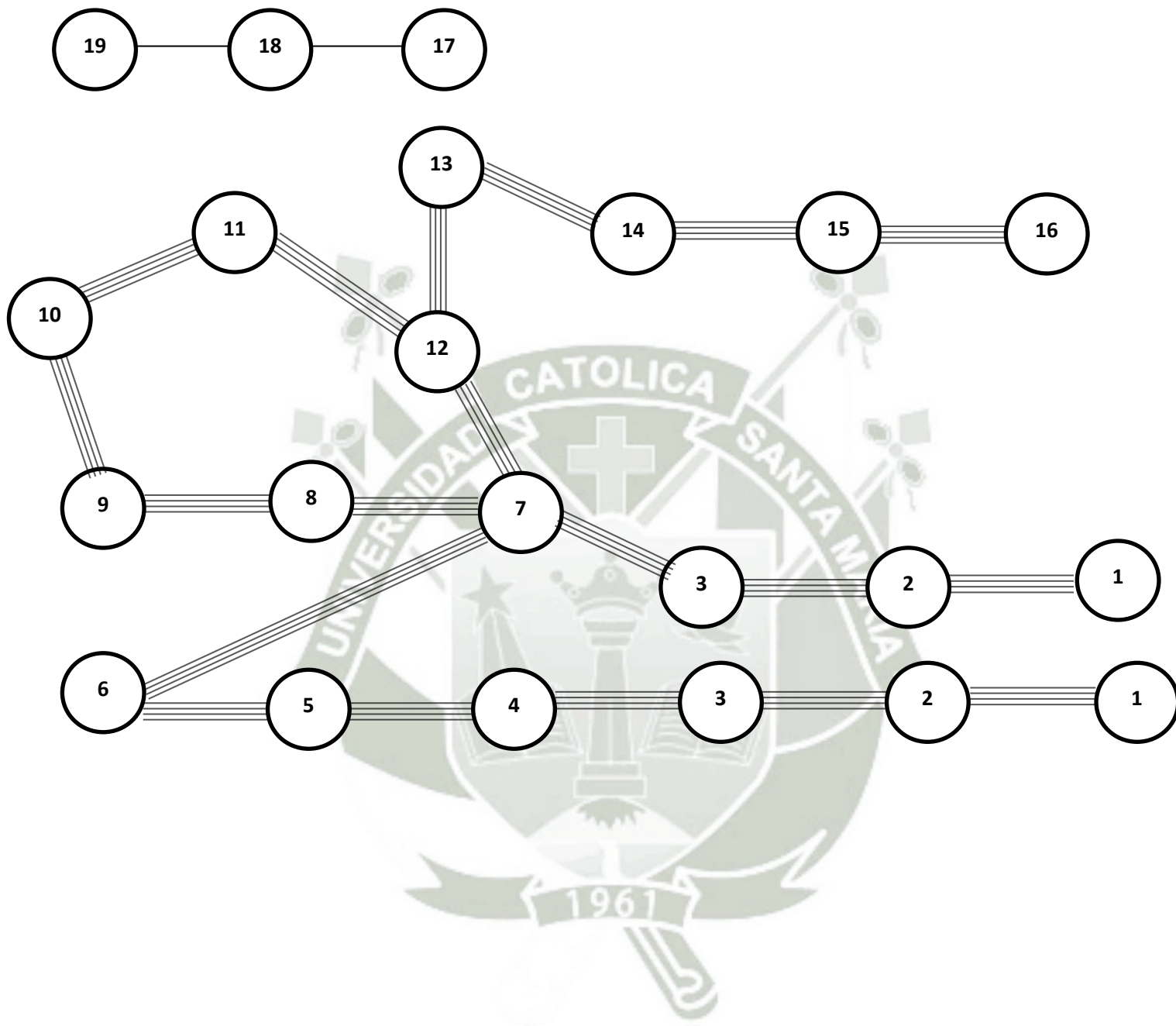


FLOW SHEET DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS



*Las imágenes son referenciales

DIAGRAMA N°4
DIAGRAMA DE HILOS MAQUINARIAS Y EQUIPOS



CÁLCULO DE ÁREAS PARA LAS MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Es necesario conocer los requerimientos de la superficie o área, para infraestructura de la planta, para ello se calcula el área de evolución, área estática, y área gravitacional.

- Superficie estática (Ss): Es el área que ocupa físicamente cada máquina o equipo y se calcula multiplicando el largo por el ancho de cada máquina por el número de máquinas.

$$SS = (L * A) Nm$$

- Superficie gravitacional (Sg): Se calcula multiplicando el área estática por el número de lados que se estima para el movimiento de los operarios.

$$Sg = SS * Nl$$

- Superficie de evolución (Se): Se calcula multiplicando la suma de la superficie estática más el área gravitacional, por una constante y es la superficie destinada para los movimientos de las personas, elementos y servicios de mantenimiento, entre los puntos de trabajo.

$$Se = (SS + Sg) K$$

$$K = H/2h$$

Donde

H= Altura promedio de los elementos que se desplaza o de las personas

2h= Altura promedio de los elementos que permanecen fijos o de las máquinas.

$$K = 1.7 / (2 * 1.4)$$

$$K = 0.607$$

- Superficie total (St): Se calcula sumando el área estática, más el área gravitacional más el área de evaluación.

$$St = Ss + Sg + Se$$

CUADRO N° 62
REQUERIMIENTOS DE AREAS DE PROCESO

ELEMENTO	Nm	L(m)	A(m)	H(m)	NI	Ss(m ²)	Sg(m ²)	Se(m ²)	St(m ²)
Balanza	3	1.0	0.5	0.7	3	1.5	4.5	3.85	9.83
Mesa de trabajo	3	4.0	2.0	1.0	2	24	48	46.19	118.02
Tina de lavado	2	3.0	1.5	1.5	2	9	18	17.26	44.26
Peladora industrial	1	0.55	0.55	1.5	2	1.1	2.2	2.11	5.41
Tina de inmersión	1	4.5	2.1	1.15	2	9.45	18.9	18.12	46.47
Tina de escaldado	1	3.5	2.15	1.25	2	7.53	15.06	14.44	37.03
Extractor	1	1.0	0.4	1.0	2	0.4	0.8	0.77	1.97
Tina de recepción de extracto	1	3.0	2.0	1.0	2	6.0	12.0	11.50	29.50
Filtro	1	1	0.73	0.57	2	0.73	1.46	1.40	3.59
Marmita de evaporación	1	1.1	1.2	2.4	2	1.32	2.64	2.53	6.49
Tanque de almacenamiento	1	0.85	0.85	1.27	2	1.7	3.4	3.26	8.36
Tina de estandarizado	1	1.36	1.36	1.36	4	2.72	10.88	8.69	22.29
Pasteurizador	1	1.2	0.4	2	2	0.48	0.96	0.92	2.36
Dosificadora/Llenadora	1	2.5	2.4	2	2	6	12	11.50	29.50
Cerradora de botellas	1	2	2	1	2	4	8	7.67	19.67
Faja transportadora	1	4	0.5	1.5	2	2	4	3.83	9.83
Obreros	13			1.7					
Sub Total									392.30
Muros y columnas (20%)									78.46
Total									470.76
Margen de seguridad (10%)									47.08
TOTAL									517.84

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N° 63
REQUERIMIENTO DE SUPERFICIE PLANTA INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA	DIMENSIONES			
	N°	L	A	Área m ²
1. AREA DE PRODUCCIÓN				
• Área de proceso	1	23	22.5	518
• Almacén de materias primas	1	8	5	40.0
• Almacén de insumos	1	8	5	40.0
• Almacén de producto terminado	1	8	5	40.0
• Sala de planta de fuerza	1	5	5	25.0
• Laboratorio de control de calidad	1	4	5	20.0
• Oficina de planta	1	3	2	12.0
• Servicios higiénicos	1	3	2	12.0
Sub- Total				707
2. AREA DE ADMINISTRACIÓN				
• Oficina de gerencia	1	7	5	35.0
• Oficina de secretaria	1	4	5	20.0
• Oficina de producción	1	6	5	30.0
• Oficina de ventas	1	6	5	30.0
• Oficina de marketing	1	6	5	30.0
• Sala de juntas	1	9	5	45.0
• Oficina de logística	1	4	5	20.0
• Oficina de sistemas	1	4	5	20.0
• Oficina de personal	1	6	5	30.0
• Oficina de administración	1	4	5	20.0
• Servicios higiénicos	1	6	5	30.0
Sub – Total				310.0
3. AREA DE SERVICIOS				
• Comedor	1	5	8	40.0
• Cocina	1	4	5	20.0
• Vestidores y SS.HH	2	6	5	30.0
• Taller de mantenimiento	1	5	8	40.0
• Caseta de control	1	2	3	6.0
Sub – Total				166.0
4. OTRAS ÁREAS				
• Área de parqueo y recepción de materia prima	1	10	8	80.0
• Áreas libres y futuras ampliaciones	1	10	8	80.0
• Jardines	1	6	5	30.0
Sub – Total				190.0
TOTAL SUPERFICIE				1373

Fuente: Elaboración Propia

1.11 ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

ISO 14000- GESTION MEDIOAMBIENTAL

ISO 14000 serie de estándares internacionales, que especifica los requerimientos para preparar y valorar un sistema de gestión que asegure que su empresa mantiene la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socio – económicas.

Dentro de las diversas normas publicadas, la ISO 14000, norma de sistemas de gestión ambiental, es la más conocida y la única que se puede certificar. De esta forma, la certificación del suplemento 14001 es la evidencia que las empresas poseen un sistema de gestión ambiental (SGA) implementado, pudiendo mostrar a través de ella su compromiso con el medio ambiente.

Las normas de la serie ISO 14000 permiten que cualquier organización industrial o de servicios, de cualquier sector, pueda tener control sobre el impacto de sus actividades en el ambiente. El enfoque genérico de sistemas exitosamente iniciado por las ISO 9000 de gestión de calidad, permite una evaluación precisa y una comparación de las medidas tomadas por las organización para encarar su responsabilidad con relación al ambiente.

Como el criterio para la elaboración de normas internacionales está basado en el consenso internacional de los distintos interesados, la industria, el gobierno y los especialistas ambientales, las normas ayudaran a prevenir, que requerimientos nacionales divergentes se conviertan en barreras técnicas al comercio, mientras que permitirá a quienes las pongan en práctica demostrar el cumplimiento de las metas ambientales

2. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

2.1 INVERSIONES

Las inversiones son aquellos gastos que se efectúan en una unidad de tiempo en la adquisición de determinados recursos para la implementación de una nueva unidad de producción la misma que en el transcurso del tiempo va a permitir tener flujos de beneficios de costo. La inversión que se realiza para un proyecto se refiere a los valores de los recursos asignados para la fabricación, producción y/o adquisición de los bienes de capital con los que el proyecto producirá durante su vida útil, los bienes a cuya producción esta destinado. La inversión está conformada por la asignación de recursos financieros reales para el proyecto, cuya presentación se registra en tres grandes grupos:

- a.- Inversión Fija Tangible
- b.- Inversión Fija Intangible
- c.- Capital de Trabajo

2.1.1 INVERSIÓN FIJA

Constituyen el “Activo Fijo”, efectuándose en un periodo de instalación de la planta y es usado a lo largo de la vida útil. Constituyen activos fijos entre otros, los terrenos, las obras físicas, el equipamiento de la planta, oficinas y salas de ventas y las infraestructuras de servicios de apoyo. Se pueden dividir en Inversiones tangibles e Intangibles.

a. INVERSIÓN TANGIBLE

Son aquellas que se utilizan en el proceso de transformación de los insumos o que sirven de apoyo a la operación normal del proyecto. No esta sujeta a depreciación por desgaste a excepción de los terrenos. Se considera inversiones tangibles para el funcionamiento de la planta lo siguiente:

- Terrenos

Cumpliendo con las normas vigentes sobre edificaciones, el terreno se distribuirá de la siguiente manera:

CUADRO N° 64
Costo de terreno – Área por zonas

Zona	Edificio	Área (m ²)
A	Área de fabricación	707
B	Área de administrativa y de servicios	310
C	Área de servicios complementarios	166
D	Patio, área libre, jardines	190
	TOTAL	1373

Fuente: Elaboración propia

Costo del terreno: U\$ 30.00

Costo total: U\$ 411900.00

- Construcción y Obras Civiles

CUADRO N° 65
Costos de construcción y Obras civiles

Zona	Edificio	Área	Costo	Costo
		m ²	US \$/m ²	Total US\$
A	Planta de proceso	707	40.00	28280
B	Edificio administrativo	310	40.00	12400
C	Servicios complementarios	166	30.00	4980
D	Patio, área libre y otras	190	30.00	5700
TOTAL				51960

Fuente: Elaboración propia

- Mobiliario y Equipo de Oficinas

CUADRO N° 66
Costo de mobiliario y equipo de oficina

Maquinaria y equipo	Unidad	Costo Unitario (\$)	Costo total (\$)
Escritorios Ejecutivos	3	80.00	240.00
Escritorios Personal	5	50.00	250.00
Mesa de reuniones	1	190.00	190.00
Muebles de sala	1	150.00	150.00
Archivadores	3	50.00	150.00
Teléfonos / Fax	3	100.00	300.00
Computadoras – Impresoras	9	600.00	5400.00
Extinguidores	4	20.00	80.00
Sillas	12	20.00	240.00
TOTAL GENERAL			7000.00

Fuente: Elaboración propia

- Maquinaria y equipos

CUADRO N° 67
Costo de maquinarias y equipos

Maquinaria y equipo	Unidad	Costo Unitario (\$)	Costo total (\$)
Balanza	3	100.00	300.00
Faja transportadora	1	300.00	300.00
Tina de lavado	2	200.00	400.00
Peladora Industrial	1	1500.00	1500.00
Tina de Inmersión	1	400.00	400.00
Tina de Escaldado	1	1500.00	1500.00
Extractor Industrial	1	500.00	500.00
Tina de recepción extracto	1	300.00	300.00
Sistema de Filtración	1	680.00	680.00
Marmita	1	1500.00	1500.00
Tanque almacenamiento	1	400.00	400.00
Pasteurizador 3000 lts	1	3000.00	3000.00
Dosificadora /llenadora	1	1500.00	1500.00
Cerradora de botellas	1	300.00	300.00
Mesa de trabajo	3	75.00	225.00
Lavadores de manos	2	40.00	80.00
Anaqueles	2	400.00	800.00
Pediluvio	1	60.00	60.00
Caldero	1	3000.00	3000.00
Ablandador de Agua	1	300.00	300.00
Costo Parcial			17045.00
Instrumentación (10%)			1704.50
Equipo de laboratorio (2%)			340.90
Total			19090.40
Instalación (20%)			3818.08
Total general			22908.48

Fuente: Elaboración propia

- Vehículos

CUADRO N° 68
Costo de vehículos

Vehículo	Unidad	Marca	Costo unitario	Costo total
Furgonetas	1	Fiat	8000	8000

Fuente: Elaboración propia

- Costo total de inversión fija tangible:

CUADRO N° 69
Cuadro Resumen - Costos de inversión Tangible

CONCEPTO	COSTO TOTAL (us\$)
Terrenos	41190.00
Edificaciones	51360.00
Equipo Y Maquinaria	22908.48
Mobiliario Y Equipo	7000.00
Vehículo	8000.00
Sub total	130458.48
Imprevistos (5%)	6522.924
TOTAL	136981.40

Fuente: Elaboración propia

b. INVERSIÓN INTANGIBLE

Son todas aquellas inversiones que se realizan sobre los activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

Esta inversión se caracteriza por su inmaterialidad y está conformada por los servicios o derechos adquiridos necesarios por el estudio e implementación del proyecto y como tales no están sujetos a desgaste físico.

CUADRO N° 70
Costos de inversión Intangible

RUBROS	MONTO EN US\$	
	% DE INV. TAN.	MONTO US\$
ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN	1.0%	1369.81
ESTUDIOS DE INGENIERIA	2.0%	2739.63
GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	2.0%	2739.63
GASTOS DE ORG. Y ADM.	2.0%	2739.63
INTERESES PRE OPERACIONES	1.0%	1369.81
TOTAL		10958.51

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 71
Costos de inversión Fija

RUBROS	MONTO EN US\$
INVERSIONES TANGIBLES	136981.40
INVERSIONES INTANGIBLES	10958.51
TOTAL	147939.92

Fuente: Elaboración propia

2.1.2 CAPITAL DE TRABAJO

La inversión en capital de trabajo. Es el conjunto de recursos de patrimonio reales y financieros del proyecto, que son utilizados como activos corrientes o circulares para la operación normal de la planta durante un ciclo productivo para la capacidad de planta determinada.

Desde el punto de vista contable, este capital se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Para una correcta cuantificación del capital de trabajo ha sido agrupado en los siguientes ítems:

1. Costos de Producción

1.1 Costos directos: son los que intervienen directamente en la fabricación del producto.

a. Materia Prima

CUADRO N° 72
Costos de Materia Prima

Materias primas, ingredientes, aditivos	Cantidad (kg/año)	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)
Aguaymanto	131544	2.73	359115.12
Yacón	365853	1.19	435365.07
Goma de tara	720	7.85	5652.00
Azúcar	7740	1.02	7894.80
Conservantes	180	8.80	1584.00
TOTAL			809610.99

Fuente: Elaboración propia

$$Reserva\ de\ 2\ meses = \frac{809610.99 \times 2}{12}$$

$$Reserva\ de\ 2\ meses = 134935.17\ US\$$$

b. Costo de mano de obra Directa

CUADRO N° 73
Costos de Mano de Obra

Personal	Cantidad	Remuneración mensual	Remuneración anual
Operarios	13	286.00	44616.00
Leyes y beneficios sociales 65%			29000.40
TOTAL			73616.40

Fuente: Elaboración propia

$$Reserva\ de\ 2\ meses = \frac{73616.40 \times 2}{12}$$

$$Reserva\ de\ 2\ meses = 12269.40\ US\$$$

c. Costo de material de envase y embalaje

CUADRO N° 74
Costos de Envases y Embalajes

Concepto	Cantidad/Año	Costo Unitario Us\$	Costo Total Us\$
Envases	720000	0.10	72000.00
Etiquetas	720000	0.01	7200.00
Bolsas para pack	60000	0.12	7200.00
TOTAL			86400.00

Fuente: Elaboración propia

$$Reserva\ de\ 2\ meses = \frac{86400 \times 2}{12}$$

$$Reserva\ de\ 2\ meses = 14400\ US\$$$

d. Total de Costos Directos

CUADRO N° 75
Total de Costos Directos

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Materias primas	809610.99
Mano de obra directa	73616.40
material de envase y embalaje	86400.00
	969627.39

Fuente: Elaboración propia

1.2 Costos de Fabricación: Comprenden a todos aquellos gastos que intervienen directamente en la fabricación del producto.

a. Materiales indirectos

CUADRO N° 76
Costos de Materiales Indirectos

Concepto	Cantidad (kg/año)	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)
Ácido Ascórbico	350.78	3.41	1196.16
Carbón Activado	275	7.85	2158.75
TOTAL			3354.91

Fuente: Elaboración propia

b. Mano de obra Indirecta

CUADRO N° 77
Costos de Mano de Obra Indirecta

Personal	Cantidad	Remuneración mensual	Remuneración anual
Jefe de Producción	1	400.00	4800.00
Jefe de Control de calidad	1	400.00	4800.00
Mecánico electricista	1	300.00	3600.00
Laboratorista	1	250.00	3000.00
Personal de Limpieza	2	250.00	6000.00
Sub total			40137.93
Leyes y beneficios 45%			18062.07
TOTAL			58199.99

Fuente: Elaboración propia

c. Servicios

CUADRO N° 78
SERVICIOS

Concepto	Unidad	Costo unitario US\$	Consumo/año	Costo total
Agua	m3	1.70	2174.10	3695.97
Electricidad	Kw-hr	0.15	62247.60	8764.70
Combustible	Gal	3.7	5100	18870.00
TOTAL				31330.67

Fuente: Elaboración propia

Distribución:

Fabricación (70%) = 21931.47

Administración (30%) = 9399.20

d. Depreciaciones

CUADRO N° 79
Depreciaciones

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Edificación y obras civiles	3%	1540.80
Maquinaria y equipo	20%	4581.70
Mobiliario equipo de oficina	10%	700.00
Vehículos	20%	1600.00
Total		8422.50

Fuente: Elaboración propia

Distribución:

Fabricación (70%) = 5895.75

Administración (30%) = 2526.75

e. Mantenimiento

CUADRO N° 80
Costo de Mantenimiento

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Edificación y obras civiles	3.5%	1797.60
Maquinaria y equipo	5%	1145.42
Mobiliario equipo de oficina	3%	210.00
Vehículos	5%	400.00
Total		3553.02

Fuente: Elaboración propia

Distribución:

Fabricación (70%) = 2487.12

Administración (30%) = 1065.91

f. Seguros

CUADRO N° 81
Costo de Seguros

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Terreno	0.1%	41.19
Edificación y obras civiles	2.0%	1027.20
Maquinaria y equipo	0.1%	22.91
Mobiliario equipo de oficina	1.0%	70.00
Vehículos	1.0%	80.00
Total		1241.30

Fuente: Elaboración propia

Distribución:

Fabricación (70%) = 868.91

Administración (30%) = 372.39

g. Imprevistos

**CUADRO N° 82
IMPREVISTOS**

Concepto	Costo total US\$
Materiales indirectos	3354.91
Mano de obra indirecta	18062.07
Depreciaciones	8422.50
Mantenimiento	3553.02
Seguros	1241.30
Servicios	31330.67
Total	65964.47
Imprevistos 5%	3298.22

Fuente: Elaboración propia

h. Total de Costos de Fabricación

**CUADRO N° 83
Total de Costos de Fabricación**

Concepto	Costo total US\$
Materiales indirectos	3354.91
Mano de obra indirecta	18062.07
Depreciaciones	8422.50
Mantenimiento	3553.02
Seguros	1241.30
Servicios	31330.67
Imprevistos	3298.22
Total	69262.69

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Reserva de 2 meses} = \frac{69262.69 \times 2}{12}$$

$$\text{Reserva de 2 meses} = 11543.78 \text{ US\$}$$

1.3 Costos de Producción

**CUADRO N° 84
Total de Costos de Producción**

Concepto	Costo Total (\$)
Costos directos	969627.39
Gastos de fabricación	69262.69
Total	1038890.08

Fuente: Elaboración propia

1.4 Gastos de Operación

a. Gastos de Remuneración del Personal

CUADRO N° 85
Gastos de Remuneración del Personal

Cargo	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
Gerente general	1	1178.45	14141.40
Gerente administrativo	1	1010.10	12121.20
Jefe de comercialización	1	673.40	8080.80
Jefe de contabilidad	1	189.66	2275.92
Secretarias	2	303.03	7272.72
Choferes	1	250.00	3000.00
Vigilantes	2	250.00	6000.00
Sub total	9.00	3854.64	52892.04
Leyes y beneficios 45%	4.05	1734.59	23801.42
Total	13.05	5589.23	76693.46

Fuente: Elaboración propia

b. Gastos Administrativos

CUADRO N° 86
Gastos de Administrativos

Concepto	Costo Total (\$)
Remuneración personal	76693.46
Depreciaciones	2526.75
Mantenimiento	1065.91
Seguros	372.39
Servicios	9399.20
Amortizaciones I.I	1095.85
Servicio telefónico	3600.00
Gasto de vehículos	800.00
Gastos generales	9000.00
Total	104553.56

Fuente: Elaboración propia

$$Reserva\ de\ 2\ meses = \frac{104553.56 \times 2}{12}$$

$$Reserva\ de\ 2\ meses = 17425.59283\ US\$$$

1.5 Gastos de ventas

CUADRO N° 87
Gastos de Ventas

Concepto	Costo total (\$)
Publicidad	4000.00
Promociones	2000.00
Distribución	1000.00
Total	7000.00

Fuente: Elaboración propia

$$Reserva\ de\ 2\ meses = \frac{7000 \times 2}{12}$$

$$Reserva\ de\ 2\ meses = 1166.67\ US\$$$

1.6 Gastos de Operación

CUADRO N° 88
Gastos de Operación

TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN	
Gastos administrativos	104553.56
Gastos de ventas	7000.00
Total	111553.56

Fuente: Elaboración propia

1.7 Capital de Trabajo

CUADRO N° 89
Capital de Trabajo Periodo de 2 meses

DESCRIPCION	TOTAL (\$)
Costo de materias primas	134935.2
Costo de mano de obra directa	12269.4
Costos de material de envases y embalaje	14400.0
Gastos de fabricación	11543.8
Gastos Administrativo	17425.6
Gastos de ventas	1166.7
TOTAL	191740.61

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 90
Total de Inversión del Proyecto

Concepto	Costo Total Us\$
Inversión Fija	147939.92
Capital De Trabajo	191740.61
Total	339680.52

Fuente: Elaboración propia

2.2 FINANCIAMIENTO

El financiamiento óptimo del proyecto de Inversión se logra en la medida que se conozcan todas las fuentes de financiamiento posibles para la ejecución del proyecto en un momento determinado.

2.2.1 FUENTES FINANCIERAS UTILIZADAS

Se han considerado que el origen, de los recursos para el proyecto provendrá de dos fuentes de financiamiento:

- Aporte propio
- Créditos.

a) Aporte Propio

Son las contribuciones de recursos reales y financieros efectuados por personas naturales o jurídicas a favor del proyecto, a cambio del derecho sobre una parte proporcional de una propiedad, utilidades y gestión del mismo.

En general, los derechos por medio de éstos aportes se denominan “acciones nominales” o “particiones sociales”.

b) Créditos

Se ha determinado que la entidad financiera que completará el financiamiento requerido será la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), mediante su línea de crédito PROPEM cuyos objetivos y condiciones se adecuan al proyecto.

2.2.2 ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO

Seleccionadas las fuentes de financiamiento, se contempla la relación de fuentes de financiamiento o estructura del capital en la inversión total, el siguiente cuadro se presenta la estructura financiera del capital del proyecto.

CUADRO N° 91
Total de Inversión del Proyecto

RUBRO	Aporte Propio	Aporte Cofide	Total
INVERSION FIJA	68490.70	68490.70	136981.40
Terreno	20595.00	20595.00	41190.00
Edificio y obras civiles	25680.00	25680.00	51360.00
Maquinaria y equipo	11454.24	11454.24	22908.48
Mobiliario y equipo de oficina	3500.00	3500.00	7000.00
Vehículo	4000.00	4000.00	8000.00
Imprevistos	3261.46	3261.46	6522.92
INVERSIÓN INTANGIBLE	5479.26	5479.26	10958.51
Estudios de pre-inversión	684.91	684.91	1369.81
Estudios elaborados de Ing.	1369.81	1369.81	2739.63
Gastos de puesta en marcha	1369.81	1369.81	2739.63
Gastos de Organización Administrativa	1369.81	1369.81	2739.63
Interés pre operativos	684.91	684.91	1369.81
CAPITAL DE TRABAJO	95870.30	95870.30	191740.61
Inversión total	169840.26	169840.26	339680.52
Cobertura (%)	50%	50%	100%

Fuente: Elaboración propia

2.2.3 CONDICIONES DE CRÉDITO

Constituyen las diversas formas de préstamos adquiridos para el estudio ejecución y operación del proyecto.

Tasa de interés: 14%

Número de años: 5

CUADRO N° 92
Servicio de la Deuda

Año	Préstamo	Intereses	Amortización Anual	Cuota Anual
0	169840.26			
1	169840.26	23777.64	25694.04	49471.67
2	144146.22	20180.47	29291.20	49471.67
3	114855.02	16079.70	33391.97	49471.67
4	81463.05	11404.83	38066.85	49471.67
5	43396.21	6075.47	43396.21	49471.67
	723541.03	77518.11	169840.26	210755.60

Fuente: Elaboración propia

3. INGRESOS

a. Costo Unitario de Producción

Se determina en función a los egresos totales entre el volumen de producción total del producto el cual debe ser expresado al año.

El costo unitario de producción se calcula de la siguiente forma:

$$\text{CUP} = \text{Costo total de Producción} / \text{Volumen de Producción}$$

CUADRO N° 93
Costo unitario de producción

Numero de botellas por día	2400
Número de días de producción	300.00
Volumen de producción	720000.00
Costo total US\$	2269609.57
CUP US\$/kg	3.15

Fuente: Elaboración propia

b. Costo Unitario de Venta

Se determina mediante la sumatoria del costo unitario de producción (CUP) más el porcentaje de ganancia que se desea obtener.

CUADRO N° 94
Costo unitario de venta

% ganancia	20%
CUV	3.78

Fuente: Elaboración propia

c. Ingresos Anuales

Los ingresos se determinan por la Venta del producto en el siguiente cuadro se establece la estructura del presupuesto de ingreso por ventas.

CUADRO N° 95
Ingresos Anuales

Concepto	Cantidad kg/año	Precio unitario	Monto total
	720000.00	3.78	2721600

Fuente: Elaboración propia

4. EGRESOS

Se entiende por egresos o costos a los valores de los recursos reales o financieros utilizados para la producción en un determinado periodo de tiempo y se constituye por la sumatoria de los costos de producción más los gastos de operación.

**CUADRO N° 96
EGRESOS**

Concepto	Costo total US\$
Costo de materia prima	809610.99
Costo de mano de obra directa	73616.40
Costo de material de envase y embalaje	86400.00
Gastos de fabricación	69262.69
Gastos administrativos	104553.56
Gastos de ventas	7000.00
TOTAL	1150443.64

Fuente: Elaboración propia

Costos fijos y Variables

Los costos fijos son aquellos que tienen que ejecutarse o incurrirse en cantidad constante para una misma planta independiente del nivel de producción.

Los costos variables se relacionan con la producción y aumentan o disminuyen en proporción directa al volumen de producción.

La función de los costos totales se determina totales de la planta y está dado por la sumatoria con relación a los egresos totales de la planta y están dados por la sumatoria de los costos fijos más los costos variables.

**CUADRO N° 97
Costos Fijos y Variables**

Rubros	Costos Fijos (%)	Costo Total Us\$	Costos Fijos Us\$	Costos Variables/Us\$
Costo directos				
Materia Prima	0	809610.99	---	809610.99
Mano de obra directa	0	73616.40	---	73616.40
Material envase embalaje	0	86400.00	---	86400.00
Gastos de fabricación		969627.39	0.00	969627.39
Materiales indirectos	0	3354.91	---	3354.91
Mano de obra indirecta	100	58199.99	58199.99	
Depreciación	100	8422.50	8422.50	
Mantenimiento	20	3553.02	710.60	2842.4192
Seguros	100	1241.30	1241.30	
Servicios	20	31330.67	6266.13	25064.5392
Imprevistos	0	3298.22	---	3298.22
Gastos de operación		109400.62	74840.52	34560.09
Gastos administrativos	100	104553.56	104553.56	
Gastos de ventas	80	7000.00	5600.00	1400
Total		2269609.57	259834.61	2009774.96

Fuente: Elaboración propia

5. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Los estados financieros son expresivos cuantitativas de resumir la situación económica del proyecto en un momento determinado. Los estados financieros conforman los medios de comunicación que la empresa y proyectos utilizan para exponer la situación de sus recursos económicos y financieros a base de registros contables, criterios y estimaciones que son necesarias para su elaboración.

Estado de Ganancias y Pérdidas

Consiste en mostrar la diferencia entre los egresos y los ingresos.

CUADRO N° 98
ESTADO DE PERDIDAS Y GANACIAS
ESTADO DE PERDIDAS Y GANACIAS PROYECTADO EN US\$

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ingresos	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600
Costos de producción	1038890.0	1038890.0	1038890.0	1038890.0	1038890.0	1038890.0	1038890.0	1038890.0	1038890.0	1038890.0
Costos directos	969627.39	969627.39	969627.39	969627.39	969627.39	969627.39	969627.39	969627.39	969627.39	969627.39
gastos de fabricación	69262.69	69262.69	69262.69	69262.69	69262.69	69262.69	69262.69	69262.69	69262.69	69262.69
Gastos de operación	111553.56	111553.56	111553.56	111553.56	111553.56	111553.56	111553.56	111553.56	111553.56	111553.56
Gastos administrativos	104553.56	104553.56	104553.56	104553.56	104553.56	104553.56	104553.56	104553.56	104553.56	104553.56
Gastos de ventas	7000.00	7000.00	7000.00	7000.00	7000.00	7000.00	7000.00	7000.00	7000.00	7000.00
Gastos financieros	49471.67	49471.67	49471.67	49471.67	49471.67					
Total Egresos	1199915.3	1199915.3	1199915.3	1199915.3	1199915.3	1199915.3	1199915.3	1199915.3	1199915.3	1199915.3
Utilidad antes del impuesto	1521684.6	1521684.6	1521684.6	1521684.6	1521684.6	1521684.6	1521684.6	1521684.6	1521684.6	1521684.6
Impuesto a la renta 30%	95257.46	95257.46	95257.46	95257.46	95257.46	95257.46	95257.46	95257.46	95257.46	95257.46
Utilidad después del impuesto	1426427.2	1426427.2	1426427.2	1426427.2	1426427.2	1426427.2	1426427.2	1426427.2	1426427.2	1426427.2
Reserva legal (10%)	142642.72	142642.72	142642.72	142642.72	142642.72	142642.72	142642.72	142642.72	142642.72	142642.72
Utilidad neta	1283784.5	1283784.5	1283784.5	1283784.5	1283784.5	1283784.5	1283784.5	1283784.5	1283784.5	1283784.5

Fuente: Elaboración propia

Impuesto a la renta: 6%
Reserva legal: 10%

RENTABILIDAD

La rentabilidad de una empresa o proyecto de inversión significa que los recursos obtenidos por la misma mediante la realización de la producción no solo ocurren los gastos ejecutados sino que asegura la obtención de ganancias.

a. Rentabilidad sobre las ventas:

Se calcula de la siguiente forma:

$$RV = (\text{Utilidad neta} / \text{Ingreso total por ventas}) * 100$$

$$RV = (1283784.50 / 2721600) * 100$$

$$RV = 47.17\%$$

b. Rentabilidad sobre la inversión total:

Se calcula de la siguiente forma:

$$Ri = (\text{Utilidad neta} / \text{Inversión total}) * 100$$

$$Ri = (1283784.50 / 339680.52) * 100$$

$$Ri = 377.94 \%$$

c. Tiempo de recuperación de la inversión Total:

Es el tiempo necesario para que una inversión genere flujos de efectivos suficientes para recuperar su costo inicial. La regla del periodo de recuperación es aceptar un proyecto, si su recuperación es inferior a algún punto de corte.

Se calcula de la siguiente forma:

$$Tri = 100 / Ri$$

$$Tri = 100 / 377.94$$

$$Tri = 0.26$$

$$Tri = \text{Dos meses y seis días}$$

PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio económico es el nivel de producción y/o ventas en donde los ingresos totales se igualan a los egresos, costos totales, es decir que es el punto en el cual no se gana ni se pierde.

Determinación del punto de equilibrio: se puede determinar en función a tres formas:

a. Capacidad Productiva

$$PE = \frac{(\text{Costos fijos} * \text{Producción Anual})}{(\text{Ingreso de Ventas} - \text{Costos Variables})}$$

$$PE = \frac{(259834.61 * 720000)}{(2721600 - 2009774.96)}$$

$$PE = 262818.68$$

b. Porcentaje

$$PE = \frac{PE \text{ Capacidad Productiva}}{Producción} * 100$$

$$PE = \frac{262818.68}{720000} * 100$$

$$PE = 36.50 \%$$

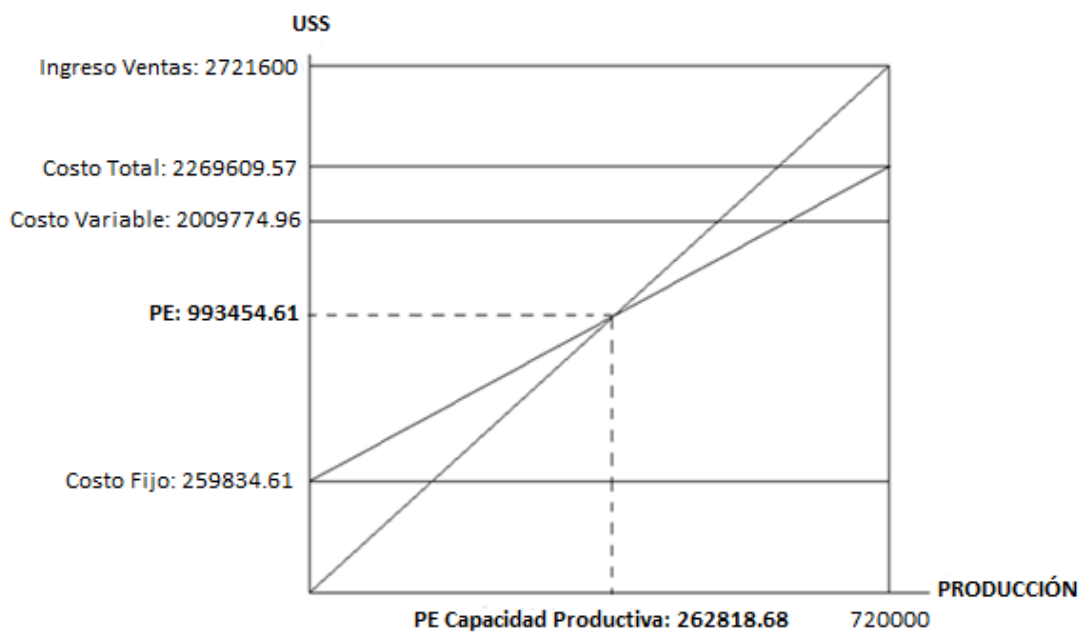
c. Ganancias

$$PE = \frac{(PE \text{ Capacidad Productiva} * Ingreso Ventas)}{Producción}$$

$$PE = \frac{262818.68 * 2721600}{720000}$$

$$PE = 993454.61$$

**DIAGRAMA N°5
PUNTO DE EQUILIBRIO**



FLUJO DE CAJA

El presupuesto de caja proyectada es la realización de los ingresos que una empresa va a experimentar en un periodo de tiempo y sirve para proveer la necesidad de un determinado momento ya sea préstamo bancario o aportaciones de sus propietarios.

**CUADRO N° 99
FLUJO DE CAJA**

	FLUJO DE CAJA										
CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS	169840.26	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600
VENTAS		2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600	2721600
EGRESOS	299290.61	180816.25	180816.25	180816.25	180816.25	180816.25	180816.25	180816.25	180816.25	180816.25	180816.25
COSTOS DE FABRICACIÓN		69262.69	69262.69	69262.69	69262.69	69262.69	69262.69	69262.69	69262.69	69262.69	69262.69
GASTOS DE OPERACIÓN		111553.56	111553.56	111553.56	111553.56	111553.56	111553.56	111553.56	111553.56	111553.56	111553.56
DEPRECIACIÓN											
INV. ACTIVOS											
TERRENO	41190.00										
CONSTRUCCION	51360.00										
MAQUINARIA Y EQUIPO	0.00										
MOBILIARIO Y EQUIPO	7000.00										
VEHICULOS	8000.00										
CAPITAL DE TRABAJO	191740.61										
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-129450.35	2540783.7	2540783.7	2540783.7	2540783.7	2540783.7	2540783.7	2540783.7	2540783.7	2540783.7	2540783.7
IMPUESTOS		762235.12	762235.12	762235.12	762235.12	762235.12	762235.12	762235.12	762235.12	762235.12	762235.12
UTILIDAD DESPUÉS DE IMPUESTOS	-129450.35	1778548.6	1778548.6	1778548.6	1778548.6	1778548.6	1778548.6	1778548.6	1778548.6	1778548.6	1778548.6
DEPRECIACIÓN		8422.50	8422.50	8422.50	8422.50	8422.50	8422.50	8422.50	8422.50	8422.50	8422.50
FLUJO OPERATIVO	-129450.35	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1
INVERSIÓN		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO ECONÓMICO	-129450.35	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1
PRÉSTAMO											
INTERES		23777.64	20180.47	16079.70	11404.83	6075.47					
AMORTIZACIÓN		25694.04	29291.20	33391.97	38066.85	43396.21					
FLUJO FINANCIERO	-129450.35	1737499.4	1737499.4	1737499.4	1737499.4	1737499.4	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1
APORTE											
RESERVA LEGAL (10%)	-129450.35	173749.94	173749.94	173749.94	173749.94	173749.94	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1	1786971.1
DIVIDENDOS		1563749.5	1563749.5	1563749.5	1563749.5	1563749.5	1608274.0	1608274.0	1608274.0	1608274.0	1608274.0
FLUJO ACCIONISTA	-129450.35	1563749.5	1563749.5	1563749.5	1563749.5	1563749.5	1608274.0	1608274.0	1608274.0	1608274.0	1608274.0

Fuente: Elaboración propia

5.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

La evaluación de un proyecto es el proceso de medición de su valor, comparado los beneficios que generan los costos que requiere desde un punto de vista empresarial o privado, esta evaluación se realiza con dos fines posibles:

- Tomar una decisión de aceptación y rechazo, cuando se estudia un proyecto científico.
- Decidir el ordenamiento de varios proyectos en función de su rentabilidad, cuando estos son mutuamente excluyentes o existe racionamiento de capitales.

Para esta evaluación se considera:

- Evaluación Económica
- Evaluación Financiera
- Evaluación Social

El principio fundamental de la evaluación del proyecto consiste en medir su valor a base de la comparación de beneficios que genera y costos que requiere para determinar la ejecución, postergación o rechazo del mismo.

a. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Denominado también valor presente, es definido como la diferencia de la sumatoria de las utilidades netas actualizadas a una tasa de descuento determinado, menos la inversión, expresados en moneda actual, el VAN muestra la cantidad excedente actualizada que otorga el proyecto. Es una técnica para calcular en la fecha el valor de los ingresos y egresos futuros en una tasa de recorte "i" determinada. Además de ser una forma de evaluación de la rentabilidad de una inversión propuesta.

Existen dos tipos de VAN:

VAN – Económico: A partir de flujo de fondo económico

VAN – Financiero: A partir del flujo de fondo financiero

Las reglas para la toma de decisiones son:

- $VAN = 0$; indica que el proyecto proporciona una utilidad exacta a la que el inversionista exige a la inversión.
- $VAN > 0$; Indica que se debe aceptar el proyecto, puesto que el proyecto proporciona un remanente sobre lo exigido.
- $VAN < 0$; Indica que se debe rechazar el proyecto, debido a que no cubre la inversión.

b. RELACIÓN BENEFICIO COSTO (BIC)

Se considera como una medida de la bondad relativa del proyecto y resulta de dividir los flujos actualizados de ingresos y egresos.

En el caso de que el proyecto genere mayores ingresos o beneficios, se considera el proyecto aceptable o rentable. Es la razón del valor presente al costo.

Es la cantidad excedente generada por la unidad de inversión después de haber cubierto los gastos de operación y producción.

Las reglas de decisión:

Si $B/C > 1$ Se acepta el proyecto ya que habrá generación de beneficios.

Si $B/C < 1$ Se rechaza el proyecto.

c. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La tasa interna de retorno es un indicador económico que permite establecer la rentabilidad de un proyecto.

Es la tasa de retorno para un proyecto, que supone que todos los flujos de caja positivos son reinvertidos a la tasa de retorno que satisface la ecuación de equilibrio.

Es decir, es la tasa de interés que hace que el total de la inversión y de los intereses queden cancelados exactamente, sin saldos insolutos, con el último pago.

El TIR está muy relacionado con el VAN pues produce como resultado que el VAN sea cero o lo más cercano posible a este valor.

La Tasa interna de retorno puede calcularse aplicando la siguiente ecuación:

$$TIR = I_a + (I_s - I_a) [VAN_s / (VAN_s - VAN_a)]$$

Dónde:

I_a = Tasa de descuento inferior: 50

I_s = Tasa de descuento superior: 40

VAN_s = Valor actual neto superior, (positivo)

VAN_a = Valor actual neto inferior, (negativo)

En situaciones normales se acepta el proyecto si la tasa supera el CPPC (Costo Promedio Ponderado de Capital).

Sin embargo, es posible que al evaluarse alternativas puede presentarse contradicción entre los criterios o puede ocurrir que el uso del TIR se tome impracticable o por el contrario haya más de uno por lo que, cuando se presenten alternativas mutuamente excluyentes no debe emplearse el TIR y es más bien el VAN el que define y prevalece.

Las reglas para la tomas de decisiones son:

- $TIR >$ Interés pagado: Se acepta el proyecto.
- $TIR <$ Interés pagado: El proyecto debe ser rechazado.

CUADRO N° 100
Evaluación Económica Y Financiera

	ECONÓMICO	FINANCIERO
VAN	8899406.28	8740179.21
TIR	13.80	13.42
B/C	27.20	26.73

Fuente: Elaboración propia

5.2 EVALUACIÓN SOCIAL

El presente proyecto de investigación tiene como fin social poder generar nuevos puestos de trabajo, aprovechar al máximo las materias primas ya que no son conocidas por la mayoría de la población y a su vez brindar un producto nuevo rico y saludable para la población.



6. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación se pudo determinar los parámetros adecuados para la elaboración del néctar de Aguaymanto con Jarabe de Yacón, planteando las siguientes conclusiones:

1. Se identificó las características físico químicas, sensoriales y microbiológicas de cada materias prima.
2. En el proceso de Blanqueado se determinó los parámetros óptimos de temperatura y tiempo para la inactivación de la enzima “polifenoloxidasas”, además de un análisis sensorial donde se obtuvo como mejor resultado una temperatura de 90°C por un tiempo de 7 minutos.
3. En el proceso de Evaporación/concentración de jarabe de Yacón se evaluó la cantidad ideal de grados Brix y de inulina, obteniendo como mejor resultado la concentración de 60° Brix.
4. El proceso de Dilución se evaluó sensorialmente teniendo como parámetro óptimo una porción de pulpa de aguaymanto con una porción y media de agua.
5. En el estabilizado se evaluó la viscosidad adecuada en el néctar teniendo como dosis optima de goma de tara la concentración de 0.2% ya que fue la que tuvo mayor aceptación por los panelistas.
6. Para la pasteurización se determinó la temperatura y el tiempo adecuado las cuales fueron 75°C x 15 minutos, siendo la más agradable sensorialmente . Además en cuanto al análisis de aerobios mesófilos aéreos se encuentra dentro del límite mínimo que es 10 ufc/ml según criterios microbiológicos que establece DIGESA
7. La vida en anaquel del néctar de aguaymanto con jarabe de yacón se evaluó mediante un análisis de la vitamina C y de su estabilidad bajo condiciones extremas de almacenamiento por lo que se determinó que la mejor temperatura de almacenamiento fue a 5°C.
8. La producción del néctar de Aguaymanto con jarabe de Yacón resulta una inversión factible y rentable según los indicadores económicos y financieros.
9. Cumplidos todos los objetivos del presente trabajo de investigación podemos afirmar que nuestra hipótesis es aceptada.
10. El néctar de Aguaymanto con Jarabe de Yacón cuenta con las características organolépticas adecuadas, así como las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas optimas exigidos por la norma técnica, lo que nos garantiza un producto de buena calidad y apto para el consumo humano.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el Yacón no esté más de una hora en la solución de Ácido Ascórbico antes del blanqueado ya que puede alterar el color y olor del Yacón.
- Se recomienda que para el proceso de clarificación se utilice una bomba de vacío para obtener óptimos resultados.
- Se recomienda agregar la goma de tara junto con el azúcar y el conservante en la licuadora para que no se formen grumos.
- Se puede utilizar el bagazo de las materias primas para la elaboración de mermeladas o jaleas y así generar un ingreso extra a la planta.
- Es recomendable que el néctar de Aguaymanto se mantenga siempre en refrigeración ($^{\circ}\text{C}$) para así lograr un mayor tiempo de durabilidad y conservar sus propiedades y características iniciales.
- Se recomienda tener un control de las materias primas para obtener un producto de calidad.
- Se recomienda que los operarios que elaboran el producto cumplan con las buenas prácticas de manufactura y buenas prácticas de elaboración.
- Se recomienda que se realice controles periódicos a los equipos para que estén en buen funcionamiento.
- Realizar un control de residuos así como de agua residual para evitar contaminación en el producto y en el medio ambiente.
- Se recomienda estudiar la posibilidad de desarrollar nuevos mercados para incrementar su consumo.

8. BIBLIOGRAFIA

LIBROS

- Seminario, J.; Valderrama, M.; Manrique, I.2003. “El Yacón: fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio”. Centro Internacional de la Papa (CIP), Universidad Nacional de Cajamarca, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, Lima, Perú, 60p.
- Manrique, I.; Párraga A.; Hermann, M.2005. “Jarabe de Yacón: principios y procesamientos” Serie: Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos: una década de investigación para el desarrollo (1993-2003).No.8A. Centro Internacional de la Papa (CIP), Universidad Nacional de Cajamarca, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, Lima, Perú, 31p.
- Dr. Héctor H. Páez Rivera. 2001. “Curso Internacional de Post Grado – Evaluación Sensorial de Alimentos y Bebidas”, Universidad de La Serena, Chile, 164p.

TESIS

- Beatris Pérez Loayza. Elaboración de una bebida funcional a base de hierba luisa, manzanilla y toronjil. Tesis (Ingeniero de Industria Alimentaria) Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2013.
- Atencio Muchica, María; Calderon Callata, Angela. Elaboración de néctar de noni (Morinda Citrifolia L.) con fresa (Fragaria Vesca L.). Determinación de parámetros. Tesis (Ingeniero de Industria Alimentaria) Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2009.
- Carrasco Gómez, Lilia Adriana; Chinchazo Montoya, Jemina Sarai. Determinación de parámetros tecnológicos para la elaboración de néctar de palta (Persea Americana Millar) y optimización del pasteurizador intercambiador de tubos. Tesis (Ingeniero de Industria Alimentaria) Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2009.
- Ojasild Ramírez, Eileen Lorena. Elaboración De Néctares De Gulupa (Passiflora Edulis F. Edulis) Y Curuba (Passiflora Mollissima). Tesis (Título de Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos). Bogotá: Universidad Nacional De Colombia Facultad De Ciencias, 2009.
- Caruajulca Blanco, Dora Verónica. Efecto de la concentración de extracto de Stevia (Stevia Rebaudiana Bertoni) en las características fisicoquímicas y sensoriales de néctar de Membrillo. Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Trujillo: Universidad Nacional De Trujillo, 2012.


INTERNET

- La primera digital. Aguaymanto y sus increíbles propiedades. <http://www.diariolaprimeraperu.com/online/ciencia-y-salud/aguaymanto-y-sus-increibles-propiedades_140246.html>⁽¹⁾ [CONSULTA:15 de abril del 2014]

- Biocomercio y Ministerio de agricultura. Ficha técnica del Aguaymanto <<http://aguaymantocomercio.blogspot.com/2010/09/ficha-tecnica-del-aguaymanto.html>>⁽²⁾ [CONSULTA:15 de abril del 2014]
- http://www.pdrs.org.pe/img_upload_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cbae1ec5/Cadena_de_valor_Yac_n.pdf/descripción⁽³⁾ [CONSULTA:15 de abril del 2014]
- La cadena de valor del yacón en la región Cajamarca: Análisis y lineamientos estratégicos para su desarrollo.
<http://www.pdrs.org.pe/img_upload_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cbae1ec5/Cadena_de_valor_Yac_n.pdf>⁽⁴⁾[CONSULTA:09 de Abril del 2014]
- Propuesta de nuevo trabajo para una norma regional del codex para el Yacón [Smallanthus Sonchifolius (Opep Et Ende. H. Robinson]. 18ª reunión. San José, Costa Rica, 19-23 de noviembre de 2012.
<ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/cclac/cclac18/la18_15s.pdf> ⁽⁶⁾ [CONSULTA:16 de abril del 2014]
- Manuel Francisco Polanco Puerta. Caracterización morfológica y molecular de materiales de Yacón (Smallanthus sonchifolius Poep. & Endl). Colombia <Ohyama et al, 1990, Asami et al, 1991 citados por Seminario et al., 2003> ⁽⁷⁾. [CONSULTA:16 de abril del 2014]
- Pymagros. Manual del cultivo de Yacón.
<http://www.incidenciapolitica.info/biblioteca/P0136_completo.pdf> ⁽⁸⁾ [CONSULTA:16 de abril del 2014]
- Artículo: “Utilización del Yacón en el tratamiento y prevención de Hiperlipoproteinemias e Hipercolesterolemia”< http://www.prociencia2006.tripod.com/semana_3_q.htm> ⁽⁹⁾ [CONSULTA:17 de abril del 2014]
- Producción y exportación de la mermelada de aguaymanto y sauco.
<<http://www.scribd.com/doc/87720062/61/Caracteristicas-organolepticas>>⁽¹⁰⁾ [CONSULTA:17 de abril del 2014]
- Características generales de os néctares de frutas. Universidad Nacional de Colombia. Características fisicoquímicas. ⁽¹¹⁾, Características microbiológicas ⁽¹³⁾
<<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obnecfru/p1.htm>> [CONSULTA: 14 de Abril del 2014]
- Documento de Word: pardeamiento enzimático. Pardeamiento enzimático.
<www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r90616.DOCX> ⁽¹²⁾ [CONSULTA: 14 de Abril del 2014]
- Anuario estadístico 2010. Ministerio de producción, oficina general de tecnología de información y estadística.
<http://www.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/jer/ANUARIO_ESTADISTICO/anuario-estadistico-2010.pdf> ⁽¹⁴⁾ [CONSULTA: 15 de Abril del 2014]

9. ANEXOS

ANEXO N°1
NORMA TECNICA DE
MATERIA PRIMA
(Norma 1)
(Norma 2)



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
2011

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145
Lima, Perú

PRODUCTOS NATURALES. Yacón (*Smallanthus
sonchifolius*). Definiciones, clasificación y requisitos

NATURAL PRODUCTS. Yacon roots (*Smallanthus sonchifolius*). Definitions, classification and
requirements

2011-08-31
1ª Edición

R.0035-2011/CNB-INDECOPI. Publicada el 2011-09-16

I.C.S: 67.080.01, 67.080.20

Descriptores: Natural, yacón, definiciones, clasificación, requisitos

Precio basado en 17 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE



ÍNDICE

	página
INDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. DEFINICIONES	2
4. CLASIFICACIÓN	3
5. REQUISITOS	3
6. ALMACENAMIENTO	6
7. TRANSPORTE	6
8. ENVASE Y EMBALAJE	7
9. ROTULADO	8
10. MÉTODOS DE MUESTREO	8
11. ANTECEDENTE	8
ANEXO A	9
ANEXO B	12
ANEXO C	17

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Productos Naturales – Sub Comité Técnico de Normalización de Yacón, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de marzo a abril de 2011, utilizando como antecedente a la norma NA 0087:2010 PRODUCTOS NATURALES. Yacón (*Smalanthus sonchifolius*). Definiciones, clasificación y requisitos.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Productos Naturales, presentó a la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias –CNB-, con fecha 2011-04-19, el PNTP-NA 0087:2011, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2011-06-25. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana NTP-NA 0087:2011 PRODUCTOS NATURALES. Yacón (*Smalanthus sonchifolius*). Definiciones, clasificación y requisitos, 1ª Edición, el 16 de setiembre de 2011.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 011.350:2006 PRODUCTOS NATURALES. Yacón (*Smalanthus sonchifolius*). Definiciones, clasificación y requisitos y fue tomada en su totalidad de la NA 0087:2010 PRODUCTOS NATURALES. Yacón (*Smalanthus sonchifolius*). Definiciones, clasificación y requisitos. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	Instituto Peruano de Productos Naturales- IPPN
Presidente	Percy A. Rojas P.
Secretaria	Elena Li Pereyra



ENTIDAD

REPRESENTANTES

Certificaciones del Perú-CERPER	Elsa Vargas Granados
Inversiones 2 A	Rolando Aliaga Cárdenas
Ministerio de Salud – DIGESA – Ministerio de Salud	Rosa Cerna
PROMPERU	Angélica Yovera Eric Haro
Zanaceutica EIRL	Daniel Higa Harada
Consultora	Olga Lock Sing
Consultora	Antonieta Niño de Guzmán
Consultor	Pierre Zaya Barre
Peruvian Heritage SAC	Mark Hein
Peruvian Nature SA	Damián Silva Ceballos
Instituto Peruano de Productos Naturales	Anelhi Peña Diaz
Universidad Nacional Agraria La Molina	Ignacio Lombardi
Servicio Nacional de Sanidad Agraria	Marisela Yabar Larios

---0000000---

PRODUCTOS NATURALES. Yacón (*Smallanthus sonchifolius*). Definiciones, clasificación y requisitos

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana establece las definiciones, clasificación y requisitos que deben cumplir las raíces reservantes del Yacón (*Smallanthus sonchifolius*) destinado para consumo humano directo o uso industrial.

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a las raíces reservantes del yacón.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de esta norma. Para referencias fechadas se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas se aplica la última edición del documento normativo referenciado (incluida cualquier corrección).

2.1	ISO 5983-1	Alimentos balanceados para animales -- Determinación del contenido de nitrógeno y cálculo del contenido de proteína cruda -- Parte 1: Method Kjeldahl
2.2	CAC/GL 50	Directrices generales sobre muestreo
2.3	AOAC 999.03	Total de fructanos en alimentos
2.4	AACC 32-32	Ensayo de fructanos
2.5	AOAC 963.15	Grasa en productos de cacao
2.6	AOAC 977.10	Humedad en productos de cacao



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
2 de 17

2.7	AOAC 940.26	Ceniza de frutas y productos derivados de frutas
2.8	AOAC 930.20	Fibra cruda en productos de cacao
2.9	AOAC 925.37	Glucosa (comercial) en frutas y productos derivados de frutas
2.10	AOAC 960.06	Fructosa en plantas
2.11	AOAC 925.35	Sacarosa en frutas y productos derivados de frutas

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de la presente Norma Técnica Peruana se establecen las siguientes definiciones:

3.1 **yacón (*Smallanthus sonchifolius*):** Planta herbácea perenne de 1,5 m a 3 m de altura. El sistema radicular está compuesto de raíces reservantes carnosas en número de 4 a 20, que pueden alcanzar un tamaño de 25 cm de longitud por 10 cm de diámetro, y un sistema extensivo de raíces delgadas fibrosas. Los nombres comunes más utilizados se encuentran listados en el Anexo A.

3.2 **cultivar:** Conjunto de plantas cultivadas que se distinguen de las demás especies debido a cualquier característica (morfológica, fisiológica, citológica, química u otras) y que al reproducirse sexuada o asexualmente, mantienen las características que le son propias. El término variedad es equivalente al de cultivar cuando se utiliza para indicar una variedad cultivada. Para los propósitos de la presente Norma Técnica Peruana se usará en adelante el término cultivar para describir las variedades cultivadas de yacón.

3.3 **fructooligosacáridos (FOS):** También conocidos como oligofructosa u oligofructanos (GF₂-GF₄), son un tipo particular de azúcares de reserva que existen en varias especies de plantas. La estructura química de los FOS está basada en un esqueleto de 2 a 10 unidades de fructosa unidas entre sí por enlaces glucosídicos β (2→1), al que se puede unir una molécula de glucosa al inicio de la cadena.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
3 de 17

3.4 **raíz reservante:** Raíces engrosadas, de forma fusiforme, ovalada u aovada, que cumplen la función de absorción y fijación. En el caso del yacón tienen cáscara delgada y muy adherida a la pulpa, la cual puede ser blanca, amarilla, anaranjada, púrpura y sus tonalidades.

4. CLASIFICACIÓN

La raíz de yacón de acuerdo a sus características de tamaño y peso se pueden clasificar en:

Clasificación	Largo (cm)	Diámetro (cm)	Peso (g)
Tipo 1	> 20	De 7 a 10	> 300
Tipo 2	De 12 a 20	De 5 a 6	De 120 a 300
Tipo 3	< 12	< 5	< 120

NOTA: Los tipos 1, 2 y 3 pueden tener las siguientes formas: fusiforme, ovalada u aovada e irregular. Algunos cultivares de yacón tienen tendencia a formar un mayor número de raíces lisas y simétricas, que otros.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos generales

Las raíces reservantes del yacón deben estar enteras, sin presencia de rajaduras o particiones, sanas, exentas de signos de deterioro, sin presencia de plagas y enfermedades.

Las raíces reservantes del yacón deben cumplir con los límites máximos para residuos de plaguicidas y deben estar exentas de metales pesados en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud humana, en cumplimiento a lo establecido en la legislación nacional vigente de cada país de la Comunidad Andina o en su defecto por la Comisión del Codex Alimentarius.



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
4 de 17

Se debe tener en cuenta la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), de acuerdo con lo estipulado en la legislación nacional vigente de cada país de la Comunidad Andina o cualquier otro sistema de gestión de la inocuidad, para la elaboración, preparación y manipulación del producto. El agua empleada debe ser potable.

5.2 Características sensoriales

Las raíces reservantes del yacón deben presentar las siguientes características sensoriales:

a) Color de la pulpa: blanco, amarillo o crema, anaranjado, púrpura y sus tonalidades. Algunas raíces pueden presentar pigmentaciones de colores (por ejemplo: amarillo con púrpura).

NOTA: Los agricultores utilizan el color de la raíz y del tallo para clasificar la diversidad del yacón

b) Olor: característico.

c) Sabor: variable, ligeramente dulce a dulce, dependiendo del tiempo y condiciones de almacenamiento¹.

d) Textura (externa e interna): crujiente y de consistencia firme

5.3 Requisitos específicos

5.3.1 Las raíces reservantes del yacón en sus diferentes tipos deben cumplir con los requisitos físico químicos indicados en la Tabla 1.

¹ El grado de dulzor está relacionado de forma directamente proporcional al tiempo de almacenamiento. A mayor tiempo de almacenamiento mayor dulzor.

TABLA 1 - Requisitos físico químicos de las raíces reservantes del yacón

Requisitos	Contenido en fracción en masa expresado como % (base húmeda)		Métodos de ensayo
	Mínimo	Máximo	
Humedad	84,80	92,70	AOAC 977.10
Proteína	0,30	0,56	ISO 5983-1
Grasa	0,02	0,30	AOAC 963.15
Cenizas	0,26	0,53	AOAC 940.26
Carbohidratos totales	9,23		Se calcula por la diferencia en 100% con la humedad, proteína, grasa y cenizas
Fibra cruda	0,28	0,60	AOAC 930.20
Fructooligosacáridos (FOS)	6,20		AOAC 999.03 AACC 32-32
Glucosa libre	0,23	0,59	AOAC 925.37
Fructosa libre	0,39	2,11	AOAC 960.06
Sacarosa libre	1,00	1,90	AOAC 925.35

NOTA: Los resultados obtenidos para el contenido de humedad, proteína, grasa, cenizas, carbohidratos totales, fibra cruda, FOS, glucosa libre, fructosa libre y sacarosa libre, se expresan en fracción en masa, según el Sistema Internacional de Unidades, el cuál establece:
"Fracción en masa de B, W_B: Esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (m/m)" no deberá usarse".
Factor de conversión 1 % = 0,01

NOTA: El amplio rango de valores no es atribuible exclusivamente al efecto del cultivar, también son importantes los efectos derivados de la localidad, el medio ambiente y las condiciones de postcosecha. Se estima que en una semana después de la cosecha el contenido de FOS podría reducirse hasta en 40%.

5.3.2 Las raíces reservantes del yacón en sus diferentes tipos deben cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la Tabla 2.



TABLA 2 - Requisitos microbiológicos para las raíces reservantes del yacón

Requisitos	n	m	M	c
Determinación de <i>Escherichia coli</i> (UFC/g)	5	2	10 ²	10 ³
Detección de <i>Salmonella spp</i> /25 g	5	--	Ausencia	0

NOTA: Los límites microbiológicos son aplicables al producto que haya recibido un tratamiento de lavado y pelado.

6. ALMACENAMIENTO

Para el almacenamiento de la raíz del yacón se debe tomar en consideración el control de factores tales como: la temperatura, humedad relativa y la radiación solar.

Se recomienda que:

- a) La temperatura de refrigeración debe ser de $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, condición que permite que la velocidad de conversión de FOS a azúcares simples disminuya significativamente.
- b) La humedad relativa debe ser de 85%, para ayudar a minimizar las pérdidas de peso y la perecibilidad.
- c) Se deben proteger de la exposición directa al sol debido a que los FOS se convierten en azúcares simples (fructosa, sacarosa y glucosa).

7. TRANSPORTE

Se deben considerar los siguientes factores: destino, valor del producto, grado de perecibilidad, cantidad de producto que ha de transportarse, temperatura y humedad

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
7 de 17

relativa de almacenamiento recomendadas, condiciones de temperatura exterior en los puntos de origen y de destino, duración del transporte hasta llegar al destino, calidad del servicio de transporte, entre otros.

El producto se debe transportar en vehículos limpios, protegidos y en buen estado de conservación.

Se debe evitar:

- La exposición/contacto del producto con olores provenientes de envíos anteriores o cargas incompatibles;
- El contacto con residuos tóxicos;
- La presencia de insectos, así como su proliferación en el vehículo;
- La presencia de restos de productos agrícolas deteriorados;
- La presencia de desperdicios que obstruyan los orificios de drenaje y de circulación del aire.

8. ENVASE Y EMBALAJE

Dependiendo de la forma de comercialización se pueden utilizar diversos materiales tanto para el envase como para el embalaje; sin embargo se debe tener en consideración que las raíces de yacón son muy quebradizas y no resisten grandes pesos, por lo tanto, no es recomendable el uso de costales o bolsas grandes.

Para el embalaje se recomienda utilizar cajas de madera o cajas de plástico, de capacidad aproximada a los 20 kg .

Tanto el envase como el embalaje deben ser inocuos y deben estar exentos de olores, además deben estar limpios y ser resistentes a la manipulación.



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
8 de 17

9. ROTULADO

En caso de que el producto esté envasado, el rótulo debe cumplir con lo establecido en la legislación nacional vigente de cada país de la Comunidad Andina, o de acuerdo con lo establecido por la Comisión del Codex Alimentarius, Codex Stan 1, norma general para el etiquetado de alimentos preenvasados.

Además de lo anterior debe indicarse en el rótulo o etiqueta lo siguiente:

- a) Nombre o denominación del producto
- b) Identificación del lote
- c) País de origen
- d) Fecha de vencimiento
- e) Condiciones de conservación
- f) Contenido neto
- g) Nombre y domicilio legal del productor o envasador o distribuidor responsable, según corresponda.

10. MÉTODOS DE MUESTREO

El muestreo se realizará según lo recomendado en la Norma Codex CAC/GL 50.

11. ANTECEDENTES

NA 0087:2010

PRODUCTOS NATURALES. Yacón
(*Smallanthus sonchifolius*). Definiciones,
clasificación y requisitos

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
9 de 17

ANEXO A
(INFORMATIVO)
TAXONOMÍA
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y BOTÁNICAS

Reino	Vegetal
División	Angiosperma
Clase	Dicotiledoneae
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Género	<i>Smallanthus</i> ²
Especie	<i>Smallanthus sonchifolius</i>
Nombre común	Yacón

Otro nombre: *Polymnia sonchifolia*, conocida como tal hasta 1978 en que Robinson reestablece el nombre de *Smallanthus sonchifolius*.

Otros nombres comunes:

- a) **En Perú:** Llaqon, llacum, llacuma o yacumpi, de origen Quechua; racón en Ancash; yacumi en algunas partes del centro del Perú.
- b) **En Ecuador:** Se le conoce por jícama, chicama, shicama, jiquima o jiquimilla. Estas dos últimas derivan de la palabra xicama de origen mexicano aplicada a especies del género *Pachyrhizus*.
- c) **En Bolivia:** Llacón; Aricoma y Aricama, originarias de la lengua Aymará, usada en ciertas áreas de Bolivia.
- d) **En la zona fronteriza de Bolivia, Brasil, Argentina y Paraguay:** Se le conoce como: ipio, en lengua chiriguano.
- e) **En Colombia y Venezuela:** Se le conoce como jiquima, jiquimilla o jícama.
- f) **En Francia:** "poire de terre".

² El género *Smallanthus* fue reestablecido por Robinson en 1978 (Fuente: Grau y Rea 1997).



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
10 de 17

g) **En idioma Inglés:** “Yacón Strawberry”.

Descripción botánica

Hábitat natural: La zona de los andes comprendida entre los 800 m.s.n.m. y 2800 m.s.n.m. en latitudes tropicales (0° - 24°S) y regímenes de temperatura característicos de climas templados y sub-tropicales.

Planta: Es una planta herbácea perenne de 1,5 m a 3,0 m de alto. Si proviene de semilla, consta de un solo tallo principal a veces ramificado desde la base, otras veces sólo con ramas pequeñas en la parte superior. Si la planta proviene de semilla vegetativa (propágulo), consta de varios tallos, véanse Figuras 1a y 1b en Anexo B.

Raíz: Tiene dos tipos de raíces: fibrosas y reservantes, véase Figura 2 en Anexo B.

Raíces fibrosas: son muy delgadas y su función es la fijación de la planta al suelo y la absorción de agua y nutrientes, véase la Figura 2a en Anexo B.

Raíces reservantes: son engrosadas, fusiformes u aovadas. Las raíces reservantes tienen una apariencia bastante semejante a las raíces reservantes del camote. La variedad, el tipo de suelo, la localidad, entre otros, pueden influenciar en la forma y el tamaño de sus raíces, véase la Figura 2b en Anexo B.

Tallos: Los tallos aéreos son cilíndricos, huecos o vacíos en la madurez, con pocas ramificaciones, en otros, es densa, pubescente y de color verde a púrpura.

Inflorescencia: La rama floral es terminal de ramificación difásica, compuesta de inflorescencias llamadas capítulos o cabezuelas. Cada rama floral puede presentar entre 20 a 40 capítulos. Una planta puede producir 20 a 80 capítulos. Cada capítulo está formado por flores femeninas y masculinas, véase la Figura 3 en Anexo B.

Flor femenina: La corola de la flor femenina está formada por la fusión de cinco pétalos (corola simpétala). Tres de estos pétalos forman la lígula. Los otros dos pétalos están reducidos formando un pequeño tubo en la parte basal de la lígula. La lígula mide entre 11

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
11 de 17

mm a 14 mm. Puede ser oblonga, ovado-elíptica y elíptica. La forma de la lígula es un parámetro que se toma en cuenta para la caracterización de germoplasma de yacón, véase la Figura 3 en Anexo B.

Flor masculina: Las flores masculinas se abren por series, partiendo desde la periferia. La flor masculina posee gineceo no funcional. La corola está formada por cinco pétalos soldados formando un tubo pentadentado (5-lobular), con una densa pilosidad en la cara externa. Presenta cinco estambres de filamentos libres y anteras connadas a la parte apical del estilo (estigma), véase Figura 3 en Anexo B.



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
12 de 17

ANEXO B
(INFORMATIVO)
ILUSTRACIONES



FIGURA 1a – Planta de yacón

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
13 de 17



FIGURA 1b – Foto planta de yacón



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
14 de 17

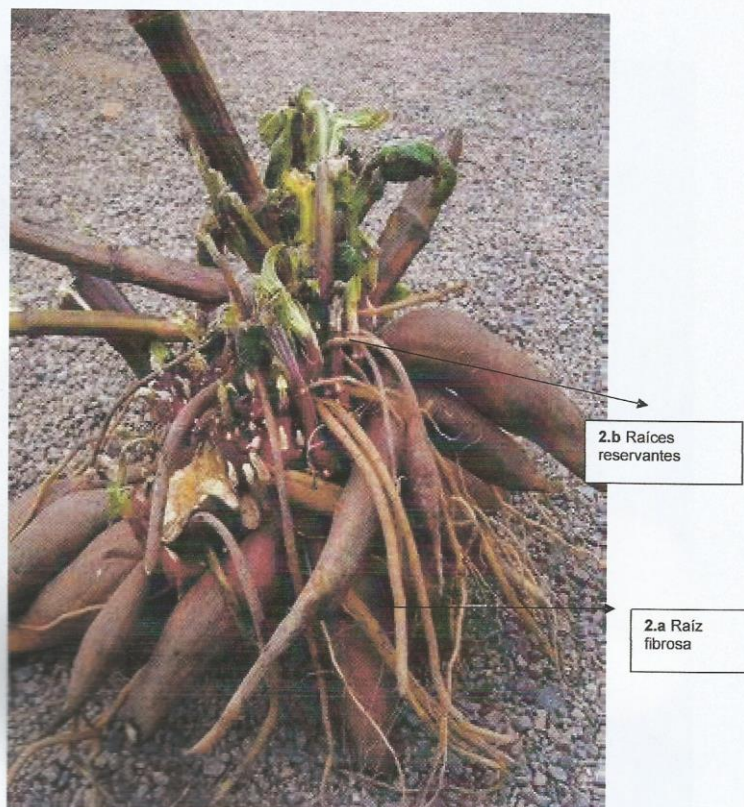


FIGURA 2 – Raíces de yacón



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
15 de 17

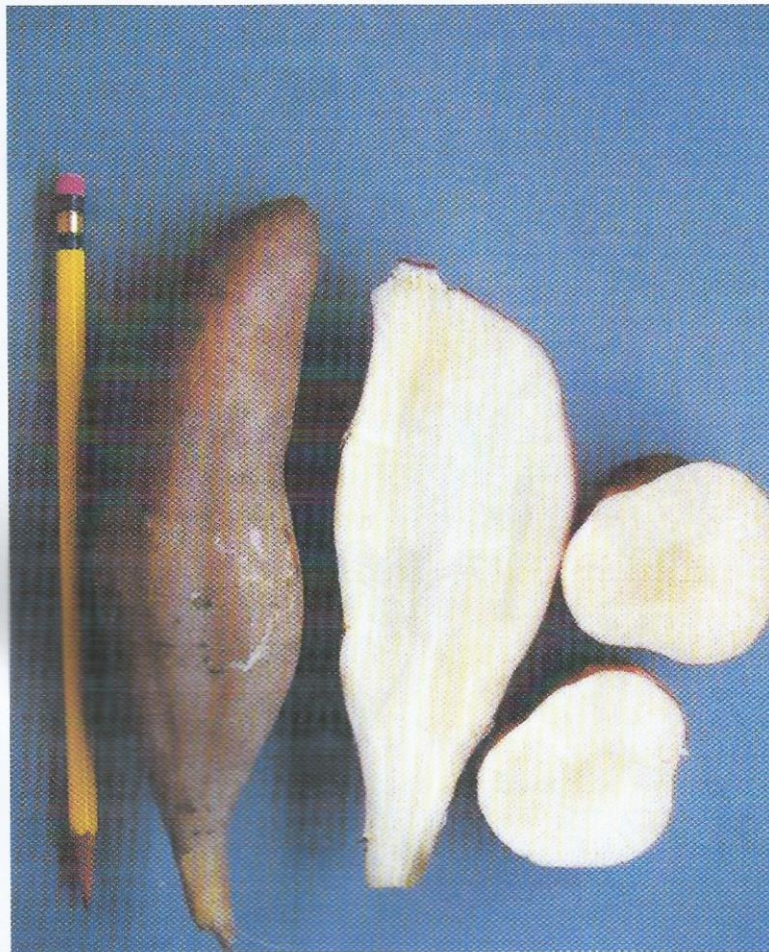
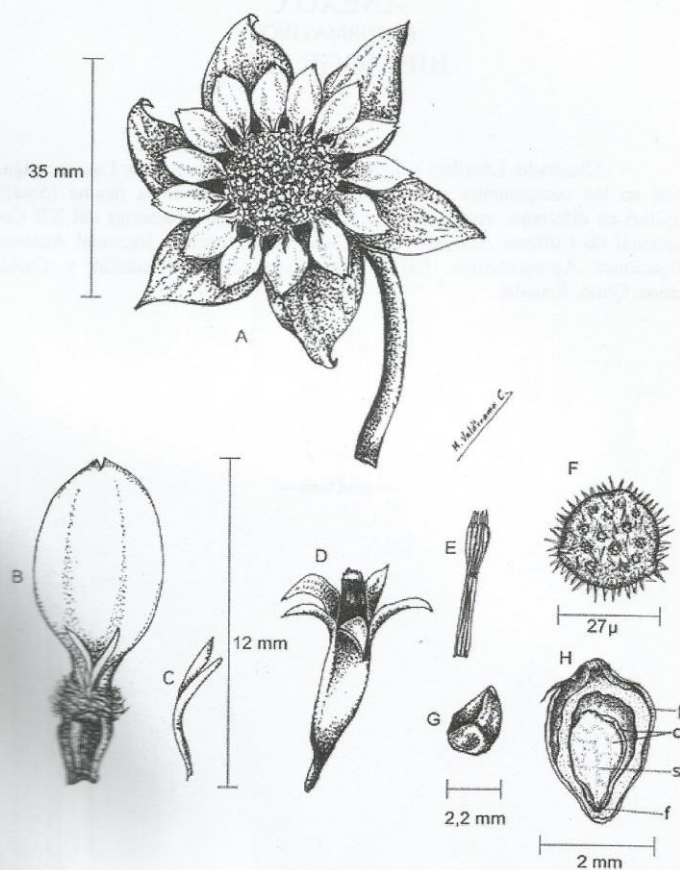


FIGURA 2c - Yacón cortado por la mitad



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
16 de 17



florencia y flores del yacón. A. Inflorescencia (capítulo). B. Flor ligulada o femenina. C. Estilo y estigma. D. Flor tubular o masculina. E. Estambres. F. Grano de polen. G. Fruto. H. Estructura del fruto: p, pericarpio; s, semilla; f, funículo; c, cotiledones.

FIGURA 3 - Flor, inflorescencia: Flor femenina, Flor masculina

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-NA 0087
17 de 17

ANEXO C
(INFORMATIVO)
BIBLIOGRAFÍA

C.1 Cuadrado, Lourdes; Villacrés, Elena; Rubio, Armando; Lucero, Olga. 2006. Cambios en los componentes nutricionales y fitoquímicos de la jicama (*Smallanthus sonchifolia*) en diferentes etapas de desarrollo de la planta. Memorias del XII Congreso Internacional de Cultivos Andinos. 24-27 Julio 2006. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. Departamento de Nutrición y Calidad de Alimentos. Quito, Ecuador.

---000000---

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 011.352
2010

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

PRODUCTOS NATURALES. Jarabe de yacón
(*Smallanthus sonchifolius*). Requisitos

NATURAL PRODUCTS. Yacón syrup (*Smallanthus sonchifolius*). Requirements

2010-03-31
1ª Edición

R.006-2010/CNB-INDECOPI. Publicada el 2010-04-16

Precio basado en 12 páginas

I.C.S.: 67.080

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Productos naturales, jarabe, yacón, *Smallanthus sonchifolius*, requisitos

ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. CAMPO DE APLICACIÓN	3
4. DEFINICIONES	3
5. REQUISITOS	4
6. MUESTREO	9
7. ANTECEDENTES	9
ANEXOS	
ANEXO A	10
ANEXO B	11
ANEXO C	12

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Productos naturales, Sub Comité Técnico de Normalización de Yacón, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de marzo a diciembre de 2009, utilizando como antecedente a los documentos que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Productos naturales presentó a la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias -CNB-, con fecha 2009-12-30, el PNTP 011.352:2009, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2010-01-29. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP 011.352:2010 PRODUCTOS NATURALES. Jarabe de yacón (*Smallanthus sonchifolius*).** **Requisitos**, 1ª Edición, el 16 de abril de 2010.

A.3 La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	Instituto Peruano de Productos Naturales IPPN
------------	---

Presidente	Percy Rojas
------------	-------------

Secretaria	Rosa Cerna
------------	------------

ENTIDAD	REPRESENTANTES
---------	----------------

Candela Perú	Gastón Vizcarra Pierre Zaya
--------------	--------------------------------

Centro Internacional de la Papa - CIP	Iván Manrique Carrillo
Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) / Instituto Nacional de Salud – Ministerio de Salud	Clara Urbano Cáceres
Centro Nacional de Salud Intercultural (CENSI)/ Instituto Nacional de Salud – Ministerio de Salud	Rocío Santiváñez
Certificaciones del Perú-CERPER	Gloria Reyes Jessica Mendoza
Ecoandino	Katiuska Luna
Inversiones 2 A	Rolando Aliaga
Ministerio de Salud – DIGESA – Ministerio de Salud	María De La Colina
PDRS GTZ - Programa de Desarrollo Rural Sostenible de la Cooperación Alemana	Ulrich Röltger Diana Flores
Pontificia Universidad Católica del Perú – PUCP Departamento de Ciencias	Isabel Cabello
PROMPERU	Angélica Yovera Pablo Paredes
Zana Export	Daniel Higa
Consultora	Olga Lock S.
Consultora	Antonieta Niño de Guzmán

---oooOooo---

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 011.352
1 de 12

PRODUCTOS NATURALES. Jarabe de Yacón.
(*Smallanthus sonchifolius*). Requisitos

1. OBJETO

La presente Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deberá cumplir el jarabe elaborado a partir de la raíz de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) destinado para consumo humano directo o para uso como materia prima en la industria.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Normas Técnicas Internacionales

2.1.1	CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003	Código Internacional de Prácticas Recomendado para Principios Generales de Higiene de los Alimentos
2.1.2	ISO 2173:2003	Fruit and vegetable products -- Determination of soluble solids -- Refractometric method
2.1.3	ISO 2172:1983	Fruit juice -- Determination of soluble solids content -- Pycnometric method
2.1.4	ISO 1842:1991	Fruit and vegetable products -- Determination of pH

2.1.5	ISO 8292-1:2008	Animal and vegetable fats and oils -- Determination of solid fat content by pulsed NMR -- Part 1: Direct method
2.1.6	ISO 8292-2:2008	Animal and vegetable fats and oils -- Determination of solid fat content by pulsed NMR -- Part 2: Indirect method
2.2	Normas Técnicas Peruanas	
2.2.1	NTP 011.350:2006	PRODUCTOS NATURALES. Yacón (<i>Smallanthus sonchifolius</i>). Definiciones, clasificación y requisitos
2.2.2	NTP 209.038:2009	ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado
2.2.3	NTP 700.001:2007	Directrices generales sobre muestreo
2.3	Normas Técnicas de Asociación	
2.3.1	AOAC 966.20 18th Edition, 2005	Moisture in Liquid Molasses
2.3.2	AOAC 900.02 18th Edition, 2005	Ash of Sugars and Syrups
2.3.3	Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. APHA. 4ª ed. Chapter 17. p 190- 191	
2.3.4	AOAC 990.12 18th Edition, 2005	Aerobic Plate Count in Foods
2.3.5	AOAC 988.18 18th Edition, 2005	Aerobic Plate Count
2.3.6	AOAC 986.32 18th Edition, 2005	Aerobic Plate Count in Foods

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 011.352
3 de 12

2.3.7	AOAC 2003.01 18th Edition, 2005	Enterobacteriaceae in Selected Foods
2.3.8	AOAC 997.02 18th Edition, 2005	Yeast and Mold Counts in Foods
2.3.9	AOAC 945.23 18th Edition, 2005	Protein in Brewing Sugars and Syrups
2.3.10	AOAC 997.08 18th Edition, 2005	Fructans in Food Products

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica al jarabe elaborado a partir de la raíz de yacón cultivada en las diversas zonas geográficas del Perú.

4. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

- 4.1 **grados Brix:** Son las unidades mas comúnmente empleadas para expresar la concentración de sólidos solubles totales (azúcares, principalmente) en una solución.
- 4.2 **jarabes naturales:** Son los jugos naturales de productos vegetales (maíz, frutas y otros), azucarados, concentrados hasta la consistencia de jarabe, con un mínimo de 62° Brix y sin sustancias aromáticas artificiales, ni sustancias colorantes.
- 4.3 **jarabe de yacón:** Es el producto líquido y de consistencia viscosa que se obtiene a partir de la concentración del jugo extraído de las raíces del yacón.

5. REQUISITOS

5.1 Generales

5.1.1 Se utilizará materia prima que cumpla con los requisitos establecidos en la NTP 011.350.

5.1.2 Antes de su procesamiento, las raíces deberán ser lavadas, desinfectadas y peladas.

5.1.3 En caso se requiera, sólo se permite la adición de aditivos alimentarios reguladores de acidez recomendados por el Codex Alimentarius.

5.2 Organolépticos (color, olor, sabor, aspecto)

5.2.1 Color : Marrón

NOTA: En el caso de jarabes clarificados¹ presentan color anaranjado-ambar

5.2.2 Olor : Ligeramente frutado y característico

5.2.3 Sabor : Dulce

5.2.4 Aspecto : Viscoso, turbio.

¹ Jarabe clarificado de yacón: Es el producto que se obtiene al aplicar tratamientos físicos y/o químicos al jarabe de yacón que ayudan a controlar el pardeamiento enzimático y la separación de coloides. Se caracteriza por tener un color más claro y menos turbio que el jarabe de yacón objeto de esta NTP.

5.3 Físico / Químicos

5.3.1 Concentración de sólidos solubles: 73 ± 2 grados Brix, según la Norma ISO 2172 ó ISO 2173.

5.3.2 pH : No menor a 4,8, según la Norma ISO 1842.

5.3.3 Composición química

La composición química del jarabe de yacón puede variar en función a la concentración de sólidos solubles expresados en grados Brix. Para efectos de la presente NTP la composición química corresponde a un jarabe de yacón cuya concentración de sólidos solubles es de 73 ± 2 grados Brix.

TABLA 1 - Composición química del jarabe de yacón

Componente	(%)	Método de ensayo
Carbohidratos	Mayor a 60	Determinación indirecta por la diferencia de 100 en %*
Humedad	Máximo 30	AOAC 966.20
Cenizas	No mayor 6,5	AOAC 900.02
Grasa	Máximo 1	ISO 8292-1 ISO 8292-2
Proteína	Mínimo 1.5	AOAC 945.23

* Se determina por la diferencia de humedad, proteína, grasa y cenizas.

5.3.4 Contenido de Fructanos (Fructooligosacáridos-FOS)

Total de Fructanos (FOS): Mínimo 25 (g/100g), según el método AOAC 997.08.

NOTA: Dependiendo de los cuidados que se tengan en el proceso se pueden obtener valores mayores a 25 g/100 g de jarabe de yacón.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 011.352
6 de 12

5.4 Microbiológicos

Se deberá cumplir con lo establecido por la normatividad sanitaria nacional vigente, tal como figura en el Anexo B. En caso de exportación se deberán considerar los requisitos microbiológicos del país de destino.

5.5 Contaminantes

El jarabe de yacón cumplirá con las normas que establecen los niveles máximos para contaminantes, tanto para residuos de plaguicidas como para metales pesados.

Para residuos de plaguicidas deberá cumplir los Límites Máximos de Residuos (LMR) y para metales pesados con los Límites Máximos Permisibles establecidos por la normatividad nacional vigente, en ausencia de ésta, por lo establecido por la Comisión del Codex Alimentarius o en caso de exportación por la legislación del país de destino.

5.6 Higiene

El jarabe de yacón deberá ser elaborado y manipulado de conformidad con las Buenas Prácticas de Manufactura - BPM estipuladas en la normativa legal vigente y en el CAC/RCP 1 y otros textos pertinentes del Codex.

Para la elaboración del jarabe de yacón se deberá tomar en consideración lo siguiente:

- a) Los Directores y Supervisores deberán tener conocimientos suficientes sobre los principios y prácticas de higiene de los alimentos para poder evaluar los posibles riesgos, adoptar medidas preventivas y correctivas apropiadas, y asegurar que se lleven a cabo una vigilancia y una supervisión eficaces.
- b) Ubicación de la planta de procesamiento alejada de fuentes de contaminación de tal manera que se reduzca al mínimo los riesgos de contaminación.
- c) La distribución de las áreas deberá permitir un adecuado mantenimiento, limpieza, desinfección y reducción al mínimo de la contaminación transmitida por el aire.

- d) Los equipos y superficies que se encuentren en contacto con el alimento deberán ser apropiados e inocuos para el uso al que se destinan y, en caso necesario, sean suficientemente duraderos y fáciles de mantener y limpiar.
- e) El agua en caso de estar en contacto con el alimento deberá ser potable y cumplir con lo especificado en la normatividad legal vigente. Deberá disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución, a fin de asegurar, en caso necesario, la inocuidad y la aptitud de los alimentos.
- f) Contará con programas de mantenimiento preventivo de las instalaciones, equipos y materiales.
- g) Contará con programas de limpieza y desinfección de las instalaciones, equipos y materiales.
- h) Contará con un sistema de lucha contra las plagas.
- i) Tratamiento adecuado de los desechos
- j) En cuanto al personal, se deberá asegurar que quienes tienen contacto directo o indirecto con los alimentos no tengan probabilidades de contaminar los productos alimenticios, para lo cual se deberán adoptar todas las medidas que permitan el control de estado de salud, higiene y comportamiento de personal.
- k) Los visitantes a las zonas de elaboración o manipulación de alimentos deberán llevar ropa protectora y cumplir las demás disposiciones de higiene personal.
- l) Transporte, deberán adoptarse medidas para proteger los alimentos de posibles fuentes de contaminación y protegerlos contra los daños que puedan hacerlos no aptos para el consumo.
- m) Capacitación, todas las personas empleadas en operaciones relacionadas con los alimentos que vayan a tener contacto directo o indirecto con los alimentos deberán recibir capacitación, y/o instrucción, a un nivel apropiado para las operaciones que hayan de realizar.
- n) Los peligros alimentarios deberán ser controlados mediante el uso de sistemas como el HACCP. Dicho sistema deberá aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, con el fin de controlar la higiene de los alimentos durante toda su duración en almacén mediante la formulación de productos y procesos apropiados.

- o) Se deberá mantener documentos y registros apropiados de la elaboración, producción y distribución, que se conservarán durante un período superior a la duración en almacén del producto.

5.7 Envase y embalaje

El envase que contiene el producto deberá ser de material inocuo, estar libre de sustancias que puedan ser cedidas al producto en condiciones tales que puedan afectar su inocuidad y características sensoriales como el olor, sabor o color, y estar fabricados de manera que mantenga la calidad sanitaria y composición del producto durante toda su vida útil.

En cuanto a los materiales de los envases, que estén fabricados con metales o aleaciones de los mismos o con material plástico, en su caso, no podrán:

- a) Contener impurezas constituidas por plomo, antimonio, zinc, cobre, cromo, hierro, estaño, mercurio, cadmio, arsénico u otros metales o metaloides que puedan ser considerados dañinos para la salud, en cantidades o niveles superiores a los límites máximos permitidos según las normas sanitarias nacionales vigentes.
- b) Contener monómeros residuales de estireno, de cloruro de vinilo, de acrilonitrilo o de cualquier otro monómero residual o sustancia que puedan ser considerados nocivos para la salud, en cantidades superiores a los límites máximos permitidos según las normas sanitarias nacionales vigentes.

Así mismo, también se aplicable, en lo que corresponda, a los laminados, barnices, películas, revestimientos o partes de los envases que están en contacto con los alimentos y bebidas.

5.8 Etiquetado

Además de las disposiciones establecidas en la NTP 209.038, se deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Nombre o denominación del producto.
- b) Código o clave del lote.
- c) País de fabricación.
- d) Fecha de vencimiento.

- e) Condiciones de conservación.
- f) Contenido neto.
- g) Nombre y domicilio legal en el Perú del fabricante o importador o envasador o distribuidor responsable, según corresponda, así como su número de RUC.

Asimismo, se deberá indicar la concentración del jarabe en grados Brix así como el contenido de FOS.

Un ejemplo de etiquetado se muestra en el Anexo C.

5.9 Almacenamiento

El jarabe de yacón puede ser almacenado a temperatura ambiente, sin embargo una vez abierto el envase deberá ser conservado en refrigeración.

Para el almacenamiento se deberá evitar toda aquella condición que puedan alterar las características sensoriales así como las de composición del producto.

6. MUESTREO

El muestreo se realizará según lo establecido por la NTP 700.001.

7. ANTECEDENTES

7.1 Manrique I, Párraga A, Hermann M. 2005. Yacon syrup: Principles and processing. Series: Conservación y Uso de la Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos: Un década de investigación para el desarrollo (1993-2003). No.8 B. Centro Internacional de la Papa, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Fundación Erbacher, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. Lima, Perú. 31 p.

7.2 Código Internacional de Prácticas Recomendado – Principios Generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 (2003)

NORMA TÉCNICA
PERUANANTP 011.352
10 de 12ANEXO A
(INFORMATIVO)Perfil de azúcares y otros parámetros del jarabe de yacón
(Sólidos soluble 73 ± 2 grados Brix)

TABLA 1A - Perfil de azúcares

Componente	(g /100 g)
Fructosa	Mayor a 9
Galactosa	Menor a 0.05
Glucosa	Mayor a 4
Lactosa	Menor a 0.05
Maltosa	Mayor a 10
Sucrosa	Mayor a 6.0

TABLA 2A - Otros parámetros

Componente	(g /100 g)
Actividad de agua (Aw)	No menor a 0.763
Densidad	1.35 ± 0.05 g/ml
Acidez total	Máximo 1
Vitamina C	Menor a 1

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 011.352
11 de 12

ANEXO B
(NORMATIVO)

TABLA 1B - Criterios microbiológicos para el jarabe de yacón

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴	AOAC 990.12 AOAC 988.18 AOAC 986.32
Enterobacterias (*)	2	3	5	2	< 1	10	AOAC 2003.01
Mohos	2	3	5	2	10	10 ²	AOAC 997.02
Levaduras osmófilas	2	3	5	2	10	10 ²	Método APHA

(*) Para los de consumo directo. Para los que requieren dilución para su análisis $m = < 10$

NORMA TÉCNICA
PERUANA

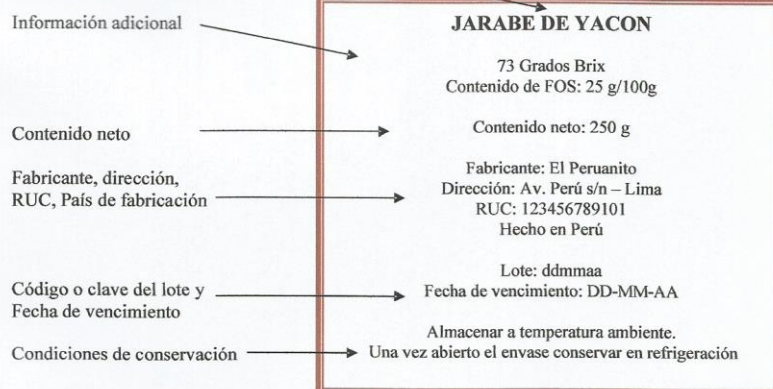
NTP 011.352
12 de 12

ANEXO C
(INFORMATIVO)

MODELO DE ETIQUETA DEL JARABE DE YACÓN



Nombre o denominación del producto



ANEXO N°2

NORMA TECNICA DEL

PRODUCTO FINAL

(Nacional y/o internacional)



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
2009

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias – INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 31) Apartado 145
Lima, Perú

JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos

FRUIT JUICES, NECTARS AND BEVERAGES. Specifications

2009-06-24
1ª Edición

R.021-2009/INDECOPI-CNB. Publicada el 2009-07-12

ICS: 67.160.20

Descriptor: Jugos, néctares, bebidas de frutas, requisitos

Precio basado en 25 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE



ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. DEFINICIONES	5
4. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD	8
5. ADITIVOS	11
6. COADYUVANTES DE ELABORACIÓN	11
7. CONTAMINANTES	11
8. REQUISITOS	12
9. MUESTREO	14
10. ROTULADO	15
11. ANTECEDENTES	15
ANEXOS	
ANEXO A	16
ANEXO B	21
ANEXO C	24

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Jugos, néctares de fruta y refrescos, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de febrero de 2008 a febrero de 2009, utilizando como antecedente a los documentos que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Jugos, néctares de fruta y refrescos presentó a la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias –CNB-, con fecha 2009-03-24, el PNTP 203.110:2009, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2009-04-24. **NTP 203.110:2009 JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos**, 1ª Edición, el 12 de julio de 2009.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a las normas que se mencionan en el Anexo C. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurado de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	ADIL
Presidente	José Llamosas – Gloria S.A
Secretario	Rolando Piskulich
ENTIDAD	REPRESENTANTE
Agroindustrias AIB S.A	Roberto Falcone Axel Bohmer
AJEGROUP	Sonia Anticona de Cabrera Cristabel Curotto



ALICORP S.A.A	Darío Arrus
Cerper S.A	Lilian Fuertes Jessica Mendoza
Certilab Alas Peruanas SAC	Rosa Rosas
Coca Cola Servicios del Perú S.A	Ernesto Dávila
Corporación Lindley S.A	Juan Peña Walter Ramos
DIGESA – Dirección Higiene Alimentaria y Zoonosis	Omar Dueñas Marilyn Castillo
INASSA	Sara Gonzales
Intertek Testing Services Perú SAC	Ana María Vera
Laive S.A	Virginia Castillo
La Molina Calidad Total - Laboratorios	Pedro Cueva
Montana S.A	Antonieta Mann Rocío Córdova
Selva Industrial S.A	Lambert Pie Pau
Universidad Nacional Agraria La Molina	Américo Guevara
Kraft Foods Perú	Luciana Cabrera
Ministerio de Agricultura	Miguel Watts

---oooOooo---

JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir los jugos, néctares y bebidas de fruta envasada para consumo directo y es aplicada a los mismos.

2. REFERENCIA NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Normas Técnicas Internacionales

2.1.1	ISO 2172:1983	Fruit Juice - Determination of soluble solids content - Pycnometric method
2.1.2	ISO 2173:2003	Fruit Juice - Determination of soluble solids content - Refractometric method
2.1.3	ISO 1842:1991	Fruit and vegetables products. Determination of pH
2.1.4	ISO 6557-1:1986	Fruits, vegetables and derived products - Determination of ascorbic acid - Part 1: Reference method



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
2 de 25

2.1.5	ISO 6557-2:1984	Fruits, vegetables and derived products - Determination of ascorbic acid content - Part 2: Routine methods
2.1.6	ISO 5518:2007	Fruits, vegetables and derived products - Determination of benzoic acid content - Spectrophotometric method
2.1.7	ISO 5519:2008	Fruits, vegetables and derived products - Determination of sorbic acid content
2.1.8	ISO 6560:1983	Fruit and vegetable products - Determination of benzoic acid content (benzoic acid contents greater than 200 mg per litre or per kilogram) - Molecular absorption spectrometric method
2.1.9	ISO 2173:2003	Fruit and vegetable products - Determination of soluble solids - Refractometric method
2.2	Normas Técnicas Regionales	
2.2.1	UNE EN 1137:1995	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido en ácido cítrico (citrato). Método espectrofotométrico NADH.
2.2.2	UNE EN 12630:2000	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación de los contenidos de glucosa, fructosa, sorbitol y sacarosa. Método por cromatografía líquida de alta resolución.
2.2.3	UNE EN 1140:1995	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido en D-glucosa y D-fructosa. Método espectrométrico NADPH.
2.2.4	UNE EN 12138:2000	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido de ácido D-málico. Método espectrométrico NAD.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
3 de 25

- | | | |
|-------|-------------------|---|
| 2.2.5 | UNE EN 1138:1995 | Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido en ácido L-málico (L-malato). Método espectrofotométrico NADH. |
| 2.2.6 | UNE EN 12143:1997 | Zumos de frutas y hortalizas. Estimación del contenido en sólidos solubles. Método refractométrico. |
| 2.2.7 | UNE EN 12146:1997 | Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido en sacarosa. Método espectrofotométrico NADP |

2.3 Normas Técnicas de Asociación

- | | | |
|-------|-------------|---|
| 2.3.1 | AOAC 967.21 | Ascorbic acid in vitamin preparations and juices |
| 2.3.2 | AOAC 986.13 | Quinic, malic, and citric acids in cranberry juice cocktail and apple juice |
| 2.3.3 | AOAC 993.05 | Malic/Total malic acid ratio in apple juice |
| 2.3.4 | AOAC 995.06 | D-Malic acid in apple juice |
| 2.3.5 | AOAC 983.17 | Solids (soluble) in citrus fruit juices |
| 2.3.6 | AOAC 990.28 | Sulfites in foods |

2.4 Otras referencias normativas

- | | | |
|-------|------------------------|--|
| 2.4.1 | FDA BAM 1995. Rev 2002 | Bacteriological analytical manual on line. Hipertext Source, c- 4 th Ed. Item A, B, C y D Revision september 2002. 1995. Enumeration of <i>Escherichia Coli</i> and the coliform bacteria, conventional method for coliforms, fecal coliforms and <i>E. Coli</i> . |
|-------|------------------------|--|



2.4.2	ICMSF. Vol 1:1983	Microorganismos de los alimentos. Su significado y métodos de enumeración, Vol 1; pp 117-124 2da. Ed. Reimpresión 2000. Editorial Acribia 1983 Enumeración de Microorganismos aerobios mesófilos: Métodos de recuento en placa. Método 1 (recuento estándar).
2.4.3	ICMSF. Vol 1:1983	Microorganismos de los alimentos. Su significado y método de enumeración, Vol 1; pp. 165-167; 2da. Ed. Reimpresión 2000. Editorial Acribia 1983 Recuento de mohos y levaduras. Método de recuento de levadura y mohos por siembra en placa en todo medio.
2.4.4	ICMSF. Vol 1:1983	Microorganismos de los alimentos. Su significado y métodos de enumeración, Vol. 1; pp 132-134 2da. Ed. Reimpresión 2000. Editorial Acribia 1983. Recuento de coliformes técnica del número mas probable (NMP). Método 1.
2.4.5	Método IFU N° 17A:1995 Rev. 2005	Determination of ascorbic acid by HPLC
2.4.6	Método IFU N° 63:1995 Rev. 2005	Preservatives (HPLC)
2.4.7	Método IFU 42:1976	Determination of carbone dioxide
2.4.8	Método IFU N° 22:1985 Rev. 2005	Determination of citric acid, (enzymatic)
2.4.9	Método IFU N° 67:1996 Rev. 2005	Determination of sugars and sorbitol (HPLC)
2.4.10	Método IFU N° 55:1985 Rev. 2005	Determination of glucose and fructose, enzymatic
2.4.11	Método IFU N° 64:1995 Rev. 2005	D-Malic acid (Enzymatic)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
5 de 25

2.4.12	Método IFU N° 21:1985 Rev. 2005	Determination of L-Malic Acid, enzymatic
2.4.13	Método IFU N° 26:1995 Rev. 2005	Determination of pectin
2.4.14	Método IFU N° 8:2000 Rev. 2005	Determination of soluble solids (indirect method by refractometry)
2.4.15	Método IFU N° 56:1998 Rev. 2005	Determination of sucrose, enzymatic
2.4.16	Método IFU N° 7A:2000 Rev. 2005	Determination of total sulphurous acid
2.4.17	NMKL 122:1997	Saccharin liquid chromatographic determination in beverages and sweets
2.4.18	NMKL 124:1997	Benzoic acid, sorbic acid and phydroxybenzoic acid esters. Liquid chromatographic determination in foods
2.4.19	NMKL 132:1989	Suphite. Enzymatic determination in foods
2.4.20	NMKL 135:1990	Sulphite. Enzymatic determination in foods
2.4.21	NMKL 148:1993	Fructose glucose and saccharose. Liquid chromatographic determination in fruit and vegetable products

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

- 3.1 **juugo de fruta:** Líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras.



Algunos jugos podrán elaborarse junto con sus pepitas, semillas y pieles, que no puedan eliminarse mediante las buenas prácticas de fabricación (BPF).

Los jugos podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos¹ de sustancias aromáticas, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células² obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Un jugo de un sólo tipo es el que se obtiene de un solo tipo de fruta. Un jugo mixto es el que se obtiene mezclando dos o más jugos y purés de diferentes tipos de frutas.

El jugo de fruta se obtiene como sigue:

3.1.1 **jugo de fruta exprimido:** Jugo obtenido directamente por procedimiento de extracción mecánica.

3.1.2 **jugo de fruta a partir de concentrados:** Obtenido mediante la reconstitución con agua potable, del jugo concentrado de fruta, definido en el apartado 3.2 .

3.2 **jugo concentrado de fruta:** Producto que se ajusta a la definición del apartado 3.1, salvo que se ha eliminado físicamente el agua en cantidad suficiente para elevar los grados brix establecido para el jugo reconstituido de la misma fruta en al menos 50% (véase el Anexo A). Los jugos concentrados de fruta podrán contener sustancias aromáticas reincorporadas, obtenidas del mismo tipo de fruta por procedimientos físicos adecuados. Podrán añadirse pulpa y células² del mismo tipo de fruta obtenidos por procedimientos físicos adecuados.”

¹ Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

² Pulpa de fruta es la parte sólida comestible de las frutas (sólidos insolubles), que ha sido separada del jugo, por la acción de moler, exprimir, deshuesar y tamizar. En el caso de los cítricos, la pulpa y las células son la envoltura del jugo obtenido del endocarpio.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
7 de 25

3.3 **jugo de fruta extraído con agua:** Es el producto que se obtiene por difusión con agua de:

- fruta pulposa entera cuyo jugo no puede extraerse por procedimientos físicos, o
- fruta deshidratada entera.

Estos productos podrán ser concentrados y reconstituídos.

El contenido de sólidos del producto acabado deberá satisfacer el valor mínimo de grados Brix para el jugo reconstituído que se especifica en el Anexo A.

3.4 **puré de fruta utilizado en la elaboración de jugos y néctares de frutas:** Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante procedimientos idóneos, por ejemplo tamizando, triturando o desmenuzando la parte comestible de la fruta entera o pelada sin eliminar el jugo. La fruta deberá estar en buen estado, debidamente madura. El puré de fruta podrá contener componentes restablecidos³, de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células⁴ obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

3.5 **puré concentrado de fruta utilizado en la elaboración de jugos y néctares de frutas:** Se obtiene mediante la eliminación física de agua del puré de fruta en una cantidad suficiente para elevar el nivel de grados Brix en un 50 % más que el valor Brix establecido para el jugo reconstituído de la misma fruta, según se indica en el Anexo A. El puré concentrado de fruta podrá contener componentes restablecidos⁵, de sustancias aromáticas, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta.

³ Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

⁴ Pulpa de fruta es la parte sólida comestible de las frutas (sólidos insolubles), que ha sido separada del jugo, por la acción de moler, exprimir, deshuesar y tamizar. En el caso de los cítricos, la pulpa y las células son la envoltura del jugo obtenido del endocarpio.

⁵ Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.



3.6 **néctar de fruta:** Es el producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua, con o sin adición de azúcares, de miel y/o jarabes, y/o edulcorantes, a productos definidos en los apartados 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 o una mezcla de éstos. Podrán añadirse sustancias aromáticas³ (naturales, idénticos a los naturales, artificiales o una mezcla de ellos), permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por el Codex Alimentarius, También puede añadirse pulpa y células procedentes del mismo tipo de fruta Deberá satisfacer además los requisitos para los néctares de fruta que se definen en el Anexo A. Un néctar mixto de fruta se obtiene a partir de dos o más tipos diferentes de fruta.

3.7 **bebidas de fruta:** Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante la dilución con agua del jugo (concentrados o sin concentrar o la mezcla de estos, provenientes de una o mas frutas), y la adición de ingredientes y otros aditivos permitidos. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Podrán añadirse sustancias aromáticas³ (naturales, idénticos a los naturales, artificiales o una mezcla de ellos), permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por el Codex Alimentarius, también pueden añadirse pulpa y células procedentes del mismo tipo de fruta.

Las bebidas de fruta, son similares a los néctares de fruta, con la diferencia que, en lugar de contener un mínimo de 20 % de sólidos solubles del jugo o puré que lo origina, contienen un mínimo de 10 % de sólidos solubles. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro), el aporte mínimo será de 5 % de sólidos solubles de la fruta.

4. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

4.1 Composición

4.1.1 Ingredientes básicos

- a) Para los jugos de frutas exprimidos directamente, el nivel de grados Brix será el correspondiente al del jugo exprimido de la fruta, y el contenido de sólidos

solubles del jugo de concentración natural no se modificará salvo para mezclas del mismo tipo de jugo. En ambos casos, deberán cumplir con el nivel mínimo de grados Brix establecido en el Anexo A.

b) La preparación de jugos de frutas que requieran la reconstitución de jugos concentrados, deberá ajustarse al nivel mínimo de grados Brix establecido en el Anexo A, con exclusión de los sólidos de cualesquiera de los ingredientes y aditivos facultativos añadidos. Si en el Anexo A no se ha especificado el nivel de grados Brix, este se calculará sobre la base del contenido de sólidos solubles del jugo de concentración natural utilizado para producir tal jugo concentrado.

4.1.2 Otros ingredientes autorizados

a) Podrán añadirse azúcares con menos del 2 % de humedad: sacarosa, dextrosa anhidra, glucosa y fructosa a todos los productos definidos en el capítulo 3.

b) Podrán añadirse jarabes: sacarosa líquida, solución de azúcar invertido, jarabe de azúcar invertido, jarabe de fructosa, azúcar de caña líquido, isoglucosa y jarabe con alto contenido de fructosa, sólo a jugos de fruta a partir de concentrados, a jugos concentrados de frutas, a purés concentrados de fruta, a néctares de frutas y a las bebidas de fruta.

Adicionalmente sólo a los néctares de fruta y a las bebidas de fruta podrán añadirse miel y/o azúcares derivados de frutas.

NOTA: La adición de los ingredientes que se indican en los apartados 4.1.2 a) y 4.1.2 b) se aplicará sólo a los productos destinados a la venta al consumidor.

c) Podrá añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos y purés que no han sido adicionados de azúcares.

d) Podrá añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares y bebidas de fruta.

e) En el caso de los jugos de fruta, se prohíbe la adición de azúcares o jarabes y acidulantes a la vez.



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
10 de 25

- f) Podrá añadirse jugo obtenido de mandarina al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10 % de sólidos solubles de mandarina respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- g) Podrán añadirse al jugo de tomate sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).
- h) Podrán añadirse a los productos definidos en esta NTP, nutrientes esenciales (por ejemplo, vitaminas, minerales).

4.2 Criterios de calidad

Los jugos, néctares y bebidas de frutas deberán tener el color, aroma y sabor característicos del jugo del mismo tipo de fruta de la cual proceden.

4.2.1 Autenticidad: Se entiende por autenticidad al mantenimiento en el producto de las características físicas, químicas, sensoriales y nutricionales naturales de la fruta o frutas de las que proceden.

4.2.2 Verificación de la composición, calidad y autenticidad

Los jugos, néctares y bebidas de frutas deberán someterse a pruebas para determinar su autenticidad, composición y calidad cuando sea pertinente y necesario. Los métodos de análisis utilizados son los establecidos en el Anexo B o métodos alternativos reconocidos internacionalmente.

La verificación de la autenticidad/calidad de una muestra puede ser evaluada por comparación de datos para la muestra, generados usando métodos apropiados incluidos en esta NTP, con aquellos producidos para la fruta del mismo tipo y de la misma región, permitiendo variaciones naturales, cambios estacionales y por variaciones ocurridas debido a la elaboración /procesamiento.

Cuando exista sospecha de adulteración, se sugiere que la verificación de composición, calidad y autenticidad se realice verificando en la planta de procesamiento los registros de insumos utilizados, para comprobar que se cumplan las proporcionalidades que la NTP señale, como complemento a los análisis químicos del producto.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
11 de 25

5. ADITIVOS

En los alimentos regulados en la presente Norma Técnica Peruana podrán emplearse los aditivos alimentarios permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por la Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios.

6. COADYUVANTES DE ELABORACIÓN

En los alimentos regulados en la presente Norma Técnica Peruana podrán emplearse los coadyuvantes de elaboración permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por las normas del Codex Alimentarius establecidas para este fin.

7. CONTAMINANTES

7.1 Residuos de plaguicidas

Los productos regulados por las disposiciones de esta NTP deberán cumplir con los límites máximos para residuos de plaguicidas establecidos por la autoridad nacional competente o la Comisión del Codex Alimentarius para estos productos.

7.2 Otros contaminantes

Los productos regulados por las disposiciones de esta NTP deberán cumplir con los niveles máximos para contaminantes establecidos por la autoridad nacional competente o por la Comisión del Codex Alimentarius para estos productos.



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
12 de 25

8. REQUISITOS

8.1. Requisitos específicos

8.1.1 Requisitos específicos para jugos y purés de frutas:

- a) El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El puré debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- c) El jugo y el puré deben estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

8.1.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas:

- a) El néctar puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.
- c) El néctar de fruta debe tener un pH menor de 4.5 (determinado según la Norma ISO 1842)
- d) El contenido de sólidos solubles provenientes de la fruta presentes en el néctar deberá ser mayor o igual al 20 % m/m de los sólidos solubles contenidos en el jugo original para todas las variedades de frutas tal como se indica en el Anexo A, excepto para aquellas que por su alta acidez natural no permitan estos porcentajes. Para los néctares de estas frutas de alta acidez, el contenido de jugo o puré deberá ser el suficiente para alcanzar una acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
13 de 25

8.1.3 Requisitos específicos para los jugos y purés concentrados

- a) El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El puré concentrado debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- d) El jugo y el puré concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños a su naturaleza.
- e) El contenido de sólidos solubles (grados brix) del jugo concentrado será por lo menos, un 50 % mas que el contenido de sólidos solubles en el jugo original. (Véase el Anexo A)

8.1.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas:

- a) El contenido de sólidos solubles provenientes de la fruta presentes en las bebidas deberán ser mayor o igual al 10 % m/m de los sólidos solubles contenidos en el jugo original para todas las variedades de frutas tal como se indica en el Anexo A, excepto para aquellas que por su alta acidez natural no permitan estos porcentajes. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro), el aporte mínimo será de 5 % de sólidos solubles de la fruta.
- b) El pH será inferior a 4,5
- c) El contenido mínimo de sólidos solubles (° Brix) presentes en la bebida debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o puré, referido en el Anexo A de la presente NTP.

8.2 Requisitos físico químicos

Los jugos, néctares y las bebidas de la presente NTP, deben cumplir con las especificaciones (grados brix) establecidas en el Anexo A con la metodología establecida en la Norma ISO 2172 o la Norma ISO 2173.



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
14 de 25

8.3 Requisitos microbiológicos

TABLA1 - Requisitos microbiológicos para Jugos, Néctares y Bebidas de Frutas

	n	m	M	c	Método de Ensayo
Coliformes NMP/cm ³	5	<3	--	0	FDA BAM On Line ICMSF
Recuento estándar en placa REP UFC/ cm ³	5	10	100	2	ICMSF
Recuento de mohos UFC/cm ³	5	1	10	2	ICMSF
Recuento de levaduras UFC/cm ³	5	1	10	2	ICMSF

En donde:

- n = número de muestras por examinar.
- m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad.
- M = índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad.
- c = número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M.
- < = léase menor a .

9. MUESTREO

9.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la norma ISO 3951-1.

9.2 Criterios de Aceptación o rechazo.

Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta NTP, se rechazará el lote. En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
15 de 25

10. ROTULADO

El rotulado deberá cumplir con lo especificado en la NTP 209.038 y en las disposiciones legales vigentes sobre rotulado tales como la Normas Técnicas Peruanas: NTP 209.651 Etiquetado, Uso de Declaraciones de Propiedades Nutricionales y Saludables, y la NTP 209.652 Alimentos Envasados. Etiquetado Nutricional (CAC/GL 23-1997). Los néctares que utilicen en su formulación sustancias aromáticas idénticas a las naturales, artificiales o una mezcla de ellas deberán declararlo en el rótulo, de acuerdo a lo especificado en el apartado 6.2.2.4 de la NTP 209.038.

11. ANTECEDENTES

- | | | |
|------|----------------------------------|--|
| 11.1 | Codex Stan 247:2005 | Norma General del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas |
| 11.2 | Decreto Supremo N° 977/96- Chile | Reglamento Sanitario de los Alimentos |
| 11.3 | PNA 22004:2007 | JUGOS. PULPAS, CONCENTRADOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos |



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
16 de 25

ANEXO A
(NORMATIVO)

CONTENIDO MÍNIMO DE SÓLIDOS SOLUBLES
(GRADOS BRUX) PARA JUGOS, PURÉS Y BEBIDAS DE
FRUTA

Nombre Botánico	Nombre común de la fruta	Nivel mínimo de grados Brix para jugo de fruta (a partir de exprimidos, reconstituido, purés)	Néctares mínimo 20 % de puré y/o jugo en el néctar ⁶	Bebidas mínimo 10 % de puré y/o jugo en el néctar
<i>Anacardium occidentale L.</i>	Manzana de acajú	10	2,0	1,0
<i>Ananas comosus (L.) Merrill</i> <i>Ananas sativus L. Schult F.</i>	Piña	10	2,0	1,0
<i>Annona muricata L.</i>	Guanábana, Cachimón espinoso	14,5	2,9	1,45
<i>Annona squamosa L.</i>	Anona blanca	14,5	2,9	1,45
<i>Averrhoa carambola L.</i>	Carambola	7,5	1,5	0,75
<i>Carica papaya L.</i>	Papaya	7	1,4	0,7
<i>Citrullus lanatus (Thumb.) Matsum & Naki</i> var. <i>Lanatus</i>	Sandía	8,0	1,6	0,8

⁶ Se toma como criterio el Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile, que establece el contenido mínimo de 20 % de la participación de la pulpa.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
17 de 25

<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) (swingle)	Limón sutil	8,0 ⁷	1,6	0,8
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f. <i>Citrus limonum</i> Rissa	Limón	6	1,2	0,6
<i>Citrus paradisi</i> Macfad	Pomelo o toronja	10,0 ⁷	2,0	1,0
<i>Citrus paradisi</i> , <i>Citrus grandis</i>	Pomelo dulce (Oroblanco)	10,0	2,0	1,0
<i>Citrus reticulata</i> Blanca	Mandarina/Tangerina	9	1,8	0,9
<i>Citrus sinensis</i> (L.)	Naranja	10	2,0	1,0
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Membrillo	11,2	2,24	1,12
<i>Cocos nucifera</i> L. ⁸	Coco	5,0	1,0	0,5
<i>Cucumis melo</i> L.	Melón	7,5	1,5	0,75
<i>Empetrum nigrum</i> L.	“Crowberry”	6,0	1,2	0,6
<i>Eugenia uniflora</i> Rich	Pitanga, Cereza de Suriname	6,0	1,2	0,6
<i>Ficus carica</i> L.	Higo	18,0	3,6	1,8

⁷ Acidez corregida determinada según el método para el total de ácidos titulables que figura en el Anexo B

⁸ Este producto se conoce como “agua de coco” el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
18 de 25

<i>Fragaria x. Ananassa Duchense (Fragaria chiloensis Duchesne x Fragaria virginiana Duchesne)</i>	Fresa (frutilla)	7,5	1,5	0,75
<i>Lycopersicon esculentum L.</i>	Tomate	5,0	1,0	0,5
<i>Malus domestica Borkh.</i>	Manzana	10	2,0	1,0
<i>Malus prunifolia (Willd.) Borkh. Malus sylvestris Mill.</i>	Manzana silvestre	15,4	3,08	1,54
<i>Mammea americana</i>	Mamey	13	2,6	1,3
<i>Mangifera indica L.</i>	Mango	10	2,0	1,0
<i>Morus sp.</i>	Mora	6,5	1,3	0,65
Musa: Especies incluidas M. <i>acuminata</i> y M. <i>paradisica</i> pero excluyendo los otros plátanos	Banana, banano, Plátano	18	3,6	1,8
<i>Pasiflora edulis</i>	Granadilla amarilla	12	2,4	1,2
<i>Prunus avium L.</i>	Cereza dulce	20	4	2
<i>Prunus armeniaca L.</i>	Albaricoque, chabacano, damasco	11,5	2,3	1,15
<i>Prunus cerasus L.</i>	Cereza agria	14,0	2,8	1,4
<i>Prunus cerasus L.</i> c.v. Stevnsbaer	Guinda	17,0	3,4	1,7

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
19 de 25

<i>Prunus domestica</i> L. subsp. <i>Domestica</i>	Ciruela	18,5	3,7	1,85
<i>Prunus domestica</i> L. Subsp. <i>domestica</i>	Ciruela Claudia	12,0	2,4	1,2
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch var. <i>nucipersica</i> (Suckow) c. K. Schneid.	Nectarina	10,5	2,10	1,05
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch var. <i>Persica</i>	Melocotón, durazno	10	2,10	1,0
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	8	1,6	0,8
<i>Punica granatum</i> L.	Granada	12	2,4	1,2
<i>Pyrus communis</i> L.	Pera	10	2	1,0
<i>Ribes rubrum</i> L.	Grosella blanca	10	2,0	1,0
<i>Ribes uva-cripa</i> L.	Uva espina	7,5	1,5	0,75
<i>Sambucus nigra</i> L. <i>Sambucus canadensis</i> .	Sauco	10,5	2,10	1,05
<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Lulo o naranjilla	6	* ⁹	** ¹⁰
<i>Spondia lutea</i> L.	Marañón (caju)	10	2,0	1,0
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo (dátil Indio)	13	* ⁹	** ¹⁰
<i>Theobroma cacao</i> L.	Pasta de cacao	14	2,8	1,4

⁹ * Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,4% (como ácido cítrico)

¹⁰ ** Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr un aporte mínimo de 5% de sólidos solubles de la fruta



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
20 de 25

<i>Baccinium macrocarpon</i> Aiton <i>Vaccinium ocyoccos</i> L.	Arándano agrio	7,5	1,5	0,75
<i>Vaccinium, vitis -idaea</i> L.	Arándano rojo	10	2,0	1,0
<i>Vitis Vinifera</i> L. O sus híbridos <i>Vitis Labrusca</i> O sus híbridos	Uva	12	2,4	1,2
<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	Maracuyá amarillo	12	*9	**10
<i>Solanum sessiliflorum</i>	Cocona	12	2,4	1,2

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
21 de 25

ANEXO B
(NORMATIVO)

MÉTODOS DE ANÁLISIS

DISPOSICION	MÉTODO	PRINCIPIO	TIPO
Ácido L-ascórbico (aditivos)	Método IFU N° 17A	CLAR (HPLC)	II
Ácido L-ascórbico (aditivos)	ISO 6557-1	Espectrometría de fluorescencia	IV
Ácido L-ascórbico (aditivos)	AOAC 967.21 ISO 6557-2	Método de indofenol	III
Ácido benzoico y sus sales	ISO 5518 ISO 6560	Espectrometría	III
Ácido benzoico y sus sales;	Método IFU N° 63	CLAR (HPLC)	II
Ácido sórbico y sus sales	NMKL 124		
Dióxido de carbono (aditivos y Coadyuvantes de elaboración)	Método IFU N° 42	Titulometría (titulación indirecta después de la precipitación)	IV
Ácido cítrico ¹¹ (aditivos)	AOAC 986.13	CLAR (HPLC)	II
Ácido cítrico ¹¹ (aditivos)	UNE EN 1137 Método IFU N° 22	Determinación enzimática	III

¹¹ Todos los zumos excepto los zumos (jugos) a base de cítrico



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
22 de 25

Glucosa y fructosa (ingredientes permitidos)	UNE EN 12630 Método IFU N° 67 NMKL 148	CLAR (HPLC)	III
Glucosa-D y fructosa-D (ingredientes permitidos)	UNE EN 1140 Método IFU N° 55	Determinación enzimática	II
Ácido málico (aditivos)	AOAC 993.05	Determinación enzimática y CLAR	III
Ácido málico -D	UNE EN 12138 Método IFU N° 64	Determinación enzimática	II
Ácido málico -L	AOAC 995.06	CLAR (HPLC)	II
En zumo (jugo) de manzana	UNE EN 1138 Método IFU N° 21	Determinación enzimática	II
Pectina (aditivos)	Método IFU N° 26	Precipitación/fotometría	I
Conservantes en los zumos (jugos) de fruta (ácido sórbico y sus sales)	ISO 5519	Espectrometría	III
Sacarina	NMKL 122	Cromatografía líquida	II
Sólidos solubles	AOAC 983.17 UNE EN 12143 Método IFU N° 8 ISO 2173	Indirecto por refractometría	I
Sucrosa (sacarosa) (ingredientes permitidos)	UNE EN 12146 Método IFU N° 56	Determinación enzimática	III

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
23 de 25

Sucrosa (sacarosa) (ingredientes permitidos)	UNE EN 12630 Método IFU N° 67 NMKL 148	CLAR (HPLC)	II
Dióxido de azufre (aditivos)	AOAC 990.28 Método IFU N° 7A NMKL 132	Titulometría después de destilación	II
Dióxido de azufre (aditivos)	NMKL 135	Determinación enzimática	III
Dióxido de azufre (aditivos)	ISO 5522	Titulometría después de la destilación	III
Ácido tartárico en zumo (jugo) de uva (aditivos)	UNE EN 12173	CLAR	II
Nitrógeno total	UNE EN 12135 Método IFU N° 18	Digestión /volumetría	I



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
24 de 25

ANEXO C
(INFORMATIVO)

NORMAS QUE SERÁN REEMPLAZADAS POR LA
PRESENTE NTP

C.1	NTP 203.010:1970	JUGO DE MARACUYA
C.2	NTP 203.065:1974	CONCENTRADO DE FRUTAS Definiciones, clasificación y requisitos generales
C.3	NTP 203.001:1971	JUGOS DE FRUTAS. Generalidades
C.4	NTP 203.005:1971	JUGO DE LIMON REAL
C.5	NTP 203.003:1976	JUGOS DE PIÑA (ANANA)
C.6	NTP 203.004:1976	JUGO DE NARANJA
C.7	NTP 203.006:1976	JUGO DE TORONJA (POMELO)
C.8	NTP 203.007:1976	JUGO DE MANZANA
C.9	NTP 203.008:1976	JUGO DE TOMATE
C.10	NTP 203.031:1977	NECTAR DE MANGO
C.11	NTP 203.032:1977	NECTAR DE ALBARICOQUE (DAMASCO)
C.12	NTP 203.033:1977	NECTAR DE MANZANA
C.13	NTP 203.034:1977	NECTAR DE PERA
C.14	NTP 203.035:1977	NECTAR DE DURAZNO
C.15	NTP 203.036:1977	NECTAR DE GUAYABA

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
25 de 25

C.16	NTP 203.037.1977	NECTAR DE PIÑA (ANANA)
C.17	NTP 203.038.1977	NECTAR DE PAPAYA
C.18	NTP 203.062:1977	NECTAR DE COCONA
C.19	NTP 203.063.1977	NECTAR DE PLATANO
C.20	NTP 203.039:1977	NECTAR DE NARANJILLA (LULO)
C.21	NTP 203.011.1979	NECTAR DE MARACUYA
C.22	NTP 203.064:1979	NECTAR DE MARAÑON





ANEXO N°4
CARTILLA DE
ACEPTABILIDAD



ANEXO N°5

Ficha Técnica del Equipo

SERIE HR | REFRACTÓMETROS PORTÁTIL MANUAL

¡Medición rápida in situ!

Los refractómetros portátiles manuales están diseñados para la realización de mediciones rápidas en el día a día. Son fáciles de usar y muy robustos.

Estos refractómetros disponen de diferentes escalas y funciones adicionales, de modo que es ideal para numerosos ámbitos de aplicación.

Proporciona una lectura segura, puesto que no debe calcularse primero el valor de medición.

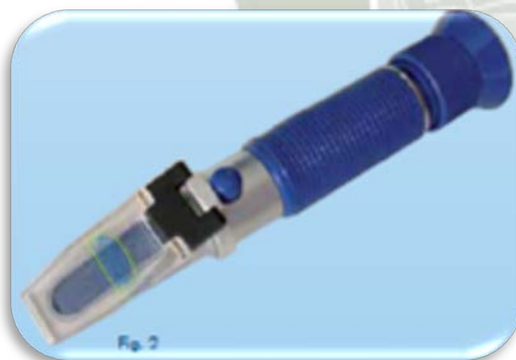
Algunos modelos están equipados con compensación automática de la temperatura. De este modo, se aumenta la precisión de la medición en casos en los que la medición se realiza a 10-40°C en lugar de a 20°C. Para la calibración se utiliza agua destilada o se suministra un cuerpo de calibración pequeño.

Campos de aplicación

Determinación de proporciones de mezcla, control de calidad y cantidad en las siguientes industrias:

Bebidas

- Alimentos
- Azúcar / dulces
- Química
- Aromas
- Petroquímica
- Cosmética / higiene
- Procesamiento de metal
- Farmacia
- Agua / aguas residuales
- Formación / investigación



Modelo	Fig. No.	Rango de medición	Precisión	División escala	Compensación Temperatura	Termómetro	Aplicación
HR10	Fig. 1	0-10 %Brix	0,1 %Brix	0,1 %Brix	-	-	Para la determinación de la concentración del azúcar en frutas, uvas, zumos de fruta, verduras, alimentos en general, y para el análisis de lubricantes
HR18-01	Fig. 1	0-18 %Brix	0,1 %Brix	0,1 %Brix	-	-	Para la determinación de la concentración del azúcar en frutas, uvas, zumos de fruta, verduras, alimentos en general, y para el análisis de lubricantes
HRKL32	Fig. 2	0-32 %Brix 0-140 °Oechsle 0-27° KMW BaBo	0,2 %Brix 1 °Oechsle 0,2° KMW BaBo	0,2 %Brix 1 °Oechsle 0,2° KMW	-	-	Para el análisis de Brix y del contenido de alcohol potencial en oechsle y Klosterneuburg; escala del mosto
HRN20	Fig. 2	0-20 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	-	-	Para la determinación de la concentración del azúcar en frutas, uvas, zumos de fruta, verduras, alimentos en general, y para el análisis de lubricantes
HRN32	Fig. 2	0-32 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	-	-	Para la determinación de la concentración del azúcar en frutas, uvas, zumos de fruta, verduras, alimentos en general, y para el análisis de lubricantes
HRT32	Fig. 3	0-32 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	automática	-	Para la determinación de la concentración del azúcar en frutas, uvas, zumos de fruta, verduras, alimentos en general, y para el análisis de lubricantes
HRN62	Fig.	28-62 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	-	-	Para analizar líquidos químicos y técnicos, tales como aceites, grasas, líquidos refrigeradores, lubricantes
HRT62	Fig.	28-62 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	automática	-	Para analizar líquidos químicos y técnicos, tales como aceites, grasas, líquidos refrigeradores, lubricantes
HRN82	Fig.	45-82 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	-	-	Para analizar líquidos químicos y técnicos, tales como aceites, grasas, líquidos refrigeradores, lubricantes
HR92	Fig. 3	58-92 %Brix 38-43 °Baume 12-27 % agua	1 %Brix 0,5 °Baume 1 % agua	1 %Brix 0,5 °Baume 1 %	-	-	Para la examinación de azúcares altamente concentradas, para la determinación del contenido de agua en miel, y para el análisis de grasas, lubricantes y alimentos.
HRH30	Fig. 2	12-30 % contenido de agua en miel	0,1 % contenido de agua en	0,1 % contenido de	-	-	Para la examinación de azúcares altamente concentradas, para la determinación del contenido de agua en miel, y para el análisis de grasas, lubricantes y alimentos.

HR900	Fig. 5	0-90 %Brix	0,2 %Brix	0,2 %Brix	-	6-36 °C	Refractómetro de mano universal con el interruptor de la etapa para todas las gamas. Prismas ajustables para la dirección ligera aguda de los contornos, conducción de luz directa e indirecta para la medida de sustancias claras y opacas, con termómetro
HR901	Fig. 5	1,333-1,517 nD	0,0005 nD	0,0005 nD	-	6-36 °C	Refractómetro de mano universal con el interruptor de la etapa para todas las gamas. Prismas ajustables para la dirección ligera aguda de los contornos, conducción de luz directa e indirecta para la medida de sustancias claras y opacas, con termómetro
HR27-100	Fig. 2	1,000-1,070 d ₂₀ 0-100 % Sal	0,001 d ₂₀ 1 % Sal	0,001 d ₂₀ 1 % Sal	-	-	Para el análisis de la salinidad
HRS16	Fig. 1	1,333-1,373 nD 0-160 % Sal	0,001 nD 2 % Sal	0,001 nD 2 % Sal	-	-	Para el análisis de la salinidad
HR146	Fig. 2	1,3330-1,3834 nD 0-28 % Sal	0,001 nD 0,2 % Sal	0,001 nD 0,1 % Sal	-	-	Para el análisis de la salinidad
HRM18	Fig. 2	0-12 g/dl 1,333-1,360 nD 1,000-1,000 nD	0,2 g/dl 0,0005 nD	0,2 g/dl 0,0005 nD 0,002 UG	-	-	Para la medida de la proteína del suero y del peso específico de la orina
HRMT18	Fig. 2	0-12 g/dl 1,333-1,360 nD 1,000-1,000 nD	0,2 g/dl 0,0005 nD	0,2 g/dl 0,0005 nD 0,002 UG	automática	-	Para la medida de la proteína del suero y del peso específico de la orina
HRO32	Fig. 2	0-32 %Brix 30-130 °Oe 4,4-19 % Alcohol	0,2 %Brix 1 °Oe 0,1 % Alcohol	0,2 %Brix 1 °Oe 0,1 % Alcohol	-	-	Para el análisis de oechsle-, Brix- y del contenido de alcohol potencial; escala del mosto
HROT32	Fig. 3	0-32 %Brix 30-130 °Oe 4,4-19 % Alcohol	0,2 %Brix 1 °Oe 0,1 % Alcohol	0,2 %Brix 1 °Oe 0,1 % Alcohol	automática	-	Para el análisis de oechsle-, Brix- y del contenido de alcohol potencial; escala del mosto
HRKFZ1	Fig. 3	Anticongelante: 50-0 °C líquido de la batería: 1,10-1,30 g/cm ³	Ethylene-Propylene: 5 °C líquido de la batería:	Ethylene-Propylene: 5 °C líquido de la batería:	-	-	Testador del líquido de la batería y anticongelante para el contenido de Etylen y de propylenglycol
HR25-800	Fig. 4	0-80 %Brix	0,5 %Brix	0,5 %Brix	-	-	Refractómetro de mano universal con el interruptor de la etapa para todas las gamas. Prismas ajustables para la dirección ligera aguda de los contornos



ANEXO N°6

Ficha Técnica del Producto

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

DATOS GENERALES	ESPECIFICACIONES
Nombre genérico	Néctar de aguaymanto con jarabe de yacón
Nombre comercial	Néctar de aguaymanto con jarabe de yacón
Peso neto	500 ml
Nombre del productor	Christian Espinoza Andonaire Lisette Herrera Fernández
Ciudad y país de origen	Arequipa – Perú
Instrucciones de conservación	Mantener en refrigeración 5 °C
Ingredientes	Aguaymanto, Jarabe de yacón, goma de tara, azúcar, benzoato de sodio, agua.

Descripción Física	Producto denominado “Néctar de Aguaymanto con jarabe de yacón”, el cual ha sido Seleccionado, lavado, extraído, filtrado, diluido, estandarizado y pasteurizado.
Componentes	Aguaymanto fresco 100% natural, jarabe de yacón 100% natural, contiene conservantes.
Características Físico Químicas	PH :3.69 ° Brix (Solidos solubles): 13 ° Brix Carbohidratos: 11.45 Grasa: 0.41 Fibra: 0.39 Energía (kcal) : 51.65
Características Microbiológicas	Recuento de coliformes totales <10 Mohos y levaduras <10 Aerobios mesófilos viables <10 Recuento de coliformes fecales <10
Características Sensoriales	Olor: Aromático, semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos del fruto fresco y maduro. Color: Semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos. Sabor: Semejante al del fruto fresco y maduro, exento de cualquier olor extraño.
Forma De Consumo	Producto listo para beber inmediatamente
Empaque Y Presentación	Embotellado en envases de plástico de 500 ml
Vida Útil	
Instrucciones En La Etiqueta	Modo de consumo, ingredientes, información nutricional, fecha de producción, fecha de vencimiento, número de lote.

FICHA TECNICA DEL ETIQUETADO

Nombre Del Producto	YAGUAY
Lista De Ingredientes	Aguaymanto, Jarabe de yacón, estabilizante permitido, azúcar, benzoato de sodio, agua.
Contenido Neto	500 ml
Dirección Del Producto	Universidad Católica de Santa María (Parque industrial)
País De Origen	Perú
Identificación Del Lote	
Fecha De Elaboración	Día/mes/año
Fecha De Vencimiento	Consumir preferentemente antes de : _/_
Instrucciones De Conservación	Mantener en lugar fresco. Una vez abierta mantener refrigerado 5 °C
Instrucciones Para El Uso	Agitar antes de consumir

ETIQUETA



ANEXO N°7

Fotos del Proceso







ANEXO N°8

Resultados del Laboratorio



INFORME DE ENSAYOS N° 2845-2014
PAGINA 02 DE 02

RESULTADOS FISICOQUÍMICOS

DETERMINACIÓN	YACÓN MATERIA PRIMA	UNIDADES
Cenizas	0.21	%
Grasa	0.00	%
Humedad	90.40	%
Proteína	0.63	%
Fibra Cruda	3.66	%
Carbohidratos	8.76	%
Energía	37.56	Kcal/100g
Análisis Sensorial Color	Beige	—
Análisis Sensorial Sabor	Característico al tubérculo	—
Análisis Sensorial Olor	Característico al tubérculo	—

ABREVIATURAS:

- % : Expresado en porcentaje.
- Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos de muestra

OBSERVACIONES:

- Ninguna.

MÉTODOS UTILIZADOS:

- Cenizas : AOAC Official Method 940.26 Chapter 37 Subchapter 1:37.1.18 Ash of Fruits and Fruit Products. A. Ash. 19th Ed. Rev. Online 2012.
- Grasa : AOAC Official Method 930.09 Chapter 3 Subchapter 5:3.5.07 Ether Extract of Plants. Gravimetric Method. 19th Ed. Rev. Online 2012.
- Humedad : Lees, R. 1982. Análisis de los Alimentos. Métodos Analíticos y de Control de Calidad. Determinación de Contenido en Humedad, C33c. Pág 129. Editorial Acribia. 2da Edición Española. Zaragoza.
- Proteína : BHIOS-FQ-010. Determinación de Proteína en Cereales, Alimentos y Piensos. Validado para Enriquecido Lácteo, Papilla, Mezcla Fortificada y Alimento Balanceado. Versión 04-2012.
- Fibra Cruda : AOAC Official Method 930.10 Chapter 3 Subchapter 5:3.5.08 Fiber (Crude) in Plants. Digestion Method. 19th Ed. Rev. Online 2012
- Carbohidratos : Por diferencia (Tablas Peruanas de Composición de Alimentos 8.a edición, 2009)
- Energía : Cálculo
- Análisis Sensorial Color : BHIOS-FQ-004. Directrices para el Análisis Sensorial en Alimentos. Versión 02-2011
- Análisis Sensorial Sabor : BHIOS-FQ-004. Directrices para el Análisis Sensorial en Alimentos. Versión 02-2011
- Análisis Sensorial Olor : BHIOS-FQ-004. Directrices para el Análisis Sensorial en Alimentos. Versión 02-2011

FECHA DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS: 01-07 / 07 / 2014

NOTAS IMPORTANTES

- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características puedan variar durante el almacenamiento
- El presente Informe de Ensayos es válido por 30 días a partir de la fecha de emisión

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS: 10 / 07 / 2014



Miguel Valdivia Martínez
Bigo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico

Av. Quiñones B-6 - Urb. Magisterial II Etapa - Yanahuara - Arequipa -Perú
Tel / Fax: ++51 (0)54 273320 RPC 983768883
e-mail: bhioslabs@terra.com.pe bhios@bhioslabs.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA
CON REGISTRO N° LE-055



INFORME DE ENSAYOS N° 2941-2014
PAGINA 02 DE 02

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

DETERMINACIÓN	YACÓN MATERIA PRIMA	UNIDADES
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	< 10	ufc/g
Detección de <i>Salmonella spp.*</i>	Ausencia	en 25 g

ABREVIATURAS:

- ufc/g : Unidades formadoras de colonia por gramo de muestra.
- en 25 g : En 25 gramos de muestra.

OBSERVACIONES:

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INDECOPI-SNA

MÉTODOS UTILIZADOS:

- Recuento de *Escherichia coli* : AOAC Official Method 991.14: Chapter 17, Subchapter 3: 17.3.04. Coliform and *Escherichia coli* Counts in Foods. Dry Rehydratable Film (Petrifilm E.coli/Coliform count Plate and Petrifilm Coliform Count Plate) Method. 19th Ed. Rev. Online. 2012.
- Detección de *Salmonella spp.* : ISO 6579: 2002. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the Determinación of *Salmonella spp.*

FECHA DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS: 08-13 / 07 / 2014

NOTAS IMPORTANTES

- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características puedan variar durante el almacenamiento
- El presente Informe de Ensayos es válido por 30 días a partir de la fecha de emisión

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS: 15 / 07 / 2014



Blgo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico

Av. Quiñones B-6 - Urb. Magisterial II Etapa - Yanahuara - Arequipa -Perú
Tel / Fax: ++51 (0)54 273320 RPC 983768883
e-mail: bhioslabs@terra.com.pe bhios@bhioslabs.com



INFORME DE ENSAYOS N° 2844-2014
PAGINA 02 DE 02

RESULTADOS FISICOQUÍMICOS

DETERMINACIÓN	AGUAYMANTO MATERIA PRIMA	UNIDADES
Cenizas	0.78	%
Grasa	0.00	%
Humedad	80.04	%
Proteína	1.69	%
Fibra Cruda	14.96	%
Carbohidratos	17.49	%
Energía	76.72	Kcal/100g
Análisis Sensorial Color	Anaranjado	--
Análisis Sensorial Sabor	Característico a la fruta	--
Análisis Sensorial Olor	Característico a la fruta	--

ABREVIATURAS:

- % : Expresado en porcentaje.
- Kcal/100g : Kilocalorías por 100 gramos de muestra

OBSERVACIONES:

- Ninguna.

MÉTODOS UTILIZADOS:

- Cenizas : AOAC Official Method 940.26 Chapter 37 Subchapter 1:37.1.18 Ash of Fruits and Fruit Products. A. Ash. 19th Ed. Rev. Online 2012.
- Grasa : AOAC Official Method 930.09 Chapter 3 Subchapter 5:3.5.07 Ether Extract of Plants. Gravimetric Method. 19th Ed. Rev. Online 2012.
- Humedad : Lees, R. 1982. Análisis de los Alimentos. Métodos Analíticos y de Control de Calidad. Determinación de Contenido en Humedad, C33c. Pág 129. Editorial Acribia. 2da Edición Española. Zaragoza.
- Proteína : BHIOS-FQ-010. Determinación de Proteína en Cereales, Alimentos y Piensos. Validad para Enriquecido Lácteo, Papilla, Mezcla Fortificada y Alimento Balanceado. Versión 04-2012.
- Fibra Cruda : AOAC Official Method 930.10 Chapter 3 Subchapter 5:3.5.08 Fiber (Crude) in Plants. Digestion Method. 19th Ed. Rev. Online 2012
- Carbohidratos : Por diferencia (Tablas Peruanas de Composición de Alimentos 8.a edición, 2009)
- Energía : Cálculo
- Análisis Sensorial Color : BHIOS-FQ-004. Directrices para el Análisis Sensorial en Alimentos. Versión 02-2011
- Análisis Sensorial Sabor : BHIOS-FQ-004. Directrices para el Análisis Sensorial en Alimentos. Versión 02-2011
- Análisis Sensorial Olor : BHIOS-FQ-004. Directrices para el Análisis Sensorial en Alimentos. Versión 02-2011

FECHA DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS: 01-10 / 07 / 2014

NOTAS IMPORTANTES

- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características puedan variar durante el almacenamiento
- El presente Informe de Ensayos es válido por 30 días a partir de la fecha de emisión

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS: 10 / 07 / 2014



Miguel Valdivia Martínez
Bigo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico

Av. Quiñones B-6 - Urb. Magisterial II Etapa - Yanahuara - Arequipa -Perú
Tel / Fax: ++51 (0)54 273320 RPC 983768883
e-mail: bhioslabs@terra.com.pe bhios@bhioslabs.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA
CON REGISTRO N° LE-055



INFORME DE ENSAYOS N° 2940-2014
PAGINA 02 DE 02

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

DETERMINACIÓN	AGUAYMANTO MATERIA PRIMA	UNIDADES
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	< 10	ufc/g
Detección de <i>Salmonella spp.*</i>	Ausencia	en 25 g

ABREVIATURAS:

- ufc/g : Unidades formadoras de colonia por gramo de muestra.
- en 25 g : En 25 gramos de muestra.

OBSERVACIONES:

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INDECOPI-SNA

MÉTODOS UTILIZADOS:

- Recuento de *Escherichia coli* : AOAC Official Method 991.14: Chapter 17. Subchapter 3: 17.3.04. Coliform and *Escherichia coli* Counts in Foods. Dry Rehydratable Film (Petrifilm E.coli/Coliform count Plate and Petrifilm Coliform Count Plate) Method. 19th Ed. Rev. Online. 2012.
- Detección de *Salmonella spp.* : ISO 6579: 2002. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the Determinación of *Salmonella spp.*

FECHA DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS: 08-13 / 07 / 2014

NOTAS IMPORTANTES

- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características puedan variar durante el almacenamiento
- El presente Informe de Ensayos es válido por 30 días a partir de la fecha de emisión

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS: 15 / 07 / 2014



Bigo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico

Av. Quiñones B-6 - Urb. Magisterial II Etapa - Yanahuara - Arequipa -Perú
Tel / Fax: ++51 (0)54 273320 RPC 983768883
e-mail: bhioslabs@terra.com.pe bhios@bhioslabs.com



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION
INDECOPI – CRT CON REGISTRO N° LE - 070**



INFORME DE ENSAYO
N° DE INFORME: ANA20J14.001439

Nombre del Cliente : CRISTIAN ESPINOZA
Dirección del Cliente : CALLE CABALLERO 102 JESUS MARIA PAUCARPATA
RUC : NO CORRESPONDE
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE
Descripción : JARABE DE YACON
Tamaño de muestra : 400 mL
Fecha de Recepción : 21/10/2014
Fecha de Inicio del Ensayo : 21/10/2014
Fecha de Emisión de Informe : 31/10/2014
Página : 1 de 1

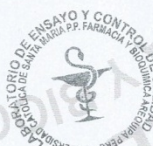
I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) FOODS .DETERMINATION OF PROTEINS NMX-F-068-S-1980.	3,89
*DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (%) Método gravimétrico	33,60
*DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Método gravimétrico con extracción Líquido/Líquido	0,93
*DETERMINACIÓN DE CENIZA (%) Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001	2,38
*DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA (%) Adaptado de NTP 205.003.1980	0,41
*DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO (%) Por cálculo	60,14
*CONTENIDO CALORICO (KCAL %) Por cálculo	264,49

OBSERVACIONES:

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA
- (**) Ensayo subcontratado

Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez
CQFDA 00624
JEFE DE LABORATORIO LECC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD
Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166
✉ laboratorioensayoucsm@gmail.com 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERU



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO
Nº DE INFORME: ANA05114.001369

Nombre del Cliente : LISETTE HERRERA FERNANDEZ
Dirección del Cliente : URB LA MOLINA E-5 CERRO COLORADO
RUC : NO CORRESPONDE
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE
Descripción : MUESTRAS VARIAS
Tamaño de muestra : 50 g
Fecha de Recepción : 05/09/2014
Fecha de Inicio del Ensayo : 05/09/2014
Fecha de Emisión de Informe : 22/09/2014
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
Determinación de inulina (g % como azúcares reductores) Método volumétrico de óxido reducción	
Jarabe de Yacón 50 ° brix	6,5
Jarabe de Yacon 60 ° brix	7,8
Jarabe de Yacon 70 ° brix	8,2

OBSERVACIONES:

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

Gerardo A. Abril R.
J.FDA 00624
LABORATORIO LFC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA
CON REGISTRO N° LE-055



Registro N° LE-055

INFORME DE ENSAYOS N° 4528-2014
PAGINA 02 DE 02

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

DETERMINACIÓN	NECTAR DE AGUAYMANTO M1 65°C	UNIDADES
Recuento de Microorganismos aerobios mesófilos	07	ufc/mL

DETERMINACIÓN	NECTAR DE AGUAYMANTO M2 75°C	UNIDADES
Recuento de Microorganismos aerobios mesófilos	< 1	ufc/mL

DETERMINACIÓN	NECTAR DE AGUAYMANTO M3 85°C	UNIDADES
Recuento de Microorganismos aerobios mesófilos	< 1	ufc/mL

ABREVIATURAS:

- ufc/mL : Unidades formadoras de colonia por mililitro de muestra

OBSERVACIONES:

- Ninguna

MÉTODOS UTILIZADOS:

- Recuento de Microorganismos aerobios mesófilos : ICMSF 1983 (Reimpresión 2000): Recuento estándar en placa, recuento en placa por siembra en todo el medio o recuento en placa de microorganismos aerobios. Método 1. Pag 120-124.

FECHA DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS: 10 - 12 / 10 / 2014

NOTAS IMPORTANTES

- BHIOS LABORATORIOS no guarda contramuestras de productos perecibles o de productos cuyas características puedan variar durante el almacenamiento
- El presente Informe de Ensayos es válido por 90 días a partir de la fecha de emisión

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS: 16 / 10 / 2014



Miguel Valdivia
Bigo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico

Av. Quiñones B-6 - Urb. Magisterial II Etapa - Yanahuara - Arequipa -Perú
Tel / Fax: ++51 (0)54 273320 RPC 983768883
e-mail: bhioslabs@terra.com.pe bhios@bhioslabs.com



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION
INDECOPI – CRT CON REGISTRO N° LE - 070**



**INFORME DE ENSAYO
N° DE INFORME: ANA27K14.001488**

Nombre del Cliente	: CRISTIAN ESPINOZA ANDONAIRE
Dirección del Cliente	: CALLE CABALLERO 102 JESUS MARIA PAUCARPATA
RUC	: NO CORRESPONDE
Condición del Muestreado	: POR EL CLIENTE
Descripción	: NECTAR DE AGUAYMANTO CON JARABE DE YACON
Tamaño de muestra	: 500 mL
Fecha de Recepción	: 27/11/2014
Fecha de Inicio del Ensayo	: 27/11/2014
Fecha de Emisión de Informe	: 09/12/2014
Página	: 1 de 2

I. ANALISIS ORGANOLEPTICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
SABOR	Semejante al del fruto fresco y maduro, exento de cualquier olor extraño
COLOR	Semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos
OLOR	Aromático, semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos del fruto fresco y maduro

II. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) FOODS .DETERMINATION OF PROTEINS NMX-F-068-S-1980.	0,54
*DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES A 20 °C (° Brix) Método instrumental Directo , Refractómetro tipo Abbe	12,8
*DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Método gravimétrico con extracción Líquido/Líquido	0,41
*DETERMINACIÓN DE CENIZA (%) Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001	0,40
*DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA (%) Adaptado de NTP 205.003.1980	0,39
*DETERMINACION DE HIDRATOS DE CARBONO (%) Por cálculo	11,45
*CONTENIDO CALORICO (KCAL %) Por cálculo	51,65
*DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS Y TOTALES EN ALIMENTOS (g/L) Method of Test for Total and Direct Reducing Substances in Food. Normas mexicanas. NMX-F-312-1978.	28,41
*DETERMINACIÓN DE ACIDEZ TITULABLE (EXPRESADA COMO ACIDO CITRICO ANHIDRO g/100 cm3)	4,60

Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166
laboratorioensayoucsm@gmail.com http://www.ucsm.edu.pe Aptdo. 1350



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION
INDECOPI – CRT CON REGISTRO N° LE - 070**



INFORME DE ENSAYO
N° DE INFORME: ANA27K14.001488

Nombre del Cliente : CRISTIAN ESPINOZA ANDONAIRE
Dirección del Cliente : CALLE CABALLERO 102 JESUS MARIA PAUCARPATA
RUC : NO CORRESPONDE
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE
Descripción : NECTAR DE AGUAYMANTO CON JARABE DE YACON
Tamaño de muestra : 500 mL
Fecha de Recepción : 27/11/2014
Fecha de Inicio del Ensayo : 27/11/2014
Fecha de Emisión de Informe : 09/12/2014
Página : 2 de 2

*DETERMINACION DE VITAMINA C (mg %) Determinación de vitamina C. Método volumétrico diclorofenol indofenol	6,28
*DETERMINACIÓN DE pH EN ALIMENTOS, DETERMINATION OF pH IN FOODS NMX-F-317-S-1978	3,69
*DETERMINACION DE DENSIDAD (g/mL a 20 °C) Metodo gravimetrico del picnometro	1,058

III. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
*NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10
*NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES(NMP/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10
*NUMERACION DE MOHOS Y LEVADURAS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10
*NUMERACION DE COLIFORMES FECALES(UFC/g) Determinación con agar chromocult selectivo	< 10

OBSERVACIONES:

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA
- (**) Ensayo subcontratado

[Firma]
Q.F. Juan Ramirez Orellana
COFA 052
DIRECTOR TÉCNICO BECC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad


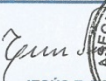
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD
Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166
✉ laboratorioensayoucsm@gmail.com 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERU



CERTIFICADO DE ANALISIS N° 1631-2014

Producto: **GOMA DE TARA**
Codigo de producto: **930-200-000**
Orden de producción: **No 036-14**
Lote: **N° 03614**
Cantidad: **1 Kg**

Cliente: **CHRISTIAN ESPINOZA**
Orden de compra: **MUESTRA**
Factura: **SIN VALOR COMERCIAL**
Fecha de producción: **JUNIO 02, 2014**
Fecha expiración: **JUNIO 02, 2016**

TEST REQUERIDO	ESPECIFICACION	RESULTADO
ASPECTO	POLVO BLNCO O LIGERAMENTE CREMA	CONFORME
OLOR	INODORO	CONFORME
FINURA	PASANTE MALLA 100, MINIMO 98%	99.50%
GALACTOMANANOS	MINIMO 80%	84.90%
PROTEINAS (N X 6.25)	MAXIMO 3.50%	2.00%
VISCOSIDAD (BROOKFIELD MODELO DV-E)	1%, 25°C, 20 RPM, SPINDLE 4, %T= 57.35	5735 cps
HUMEDAD	MAXIMO 12%	8.90%
CENIZAS	MAXIMO 1.5%	0.90%
GRASAS	MAXIMO 0.50%	0.41%
ARSENICO (As)	MAXIMO 3 ppm	< 0.10 ppm
PLOMO (Pb)	MAXIMO 2 ppm	0.37 ppm
MERCURIO (Hg)	MAXIMO 1 ppm	< 0.02 ppm
CADMIO (Cd)	MAXIMO 1 ppm	< 0.01 ppm
TOTAL METALES PESADOS (Cu+Zn)	MAXIMO 20 ppm	5.69 ppm
INSOLUBLES EN ACIDO	MAXIMO 2 %	0.90%
pH, 25°C	5.0 - 7.0	6.18
ALMIDON	NO DETECTABLE	CONFORME
ANALISIS MICROBIOLÓGICO		
D. SALMONELLA	25 g	NEGATIVO
ESCHERICHIA COLI	1 g	NEGATIVO
HONGOS Y LEVADURA	< 500 Ufc/g	<10 Ufc/g
AEROBIOS MESOFILOS	< 5000 Ufc/g	2700 Ufc/g
 ELIZABETH MEZA C. ANALISTA	 JESÚS Z. TORRES V. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	JULIO 01, 2014 FECHA



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO
Nº DE INFORME: ANA29L14.001520

Nombre del Cliente	: CRISTIAN ESPINOZA ANDONAIRE
Dirección del Cliente	: CALLE CABALLERO 102 JESUS MARIA PAUCARPATA
RUC	: NO CORRESPONDE
Condición del Muestreado	: POR EL CLIENTE
Descripción	: NECTAR DE AGUAYMANTO
Tamaño de muestra	: 500 mL
Fecha de Recepción	: 29/12/2014
Fecha de Inicio del Ensayo	: 29/12/2014
Fecha de Emisión de Informe	: 30/12/2014
Página	: 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
Determinación de inulina (g % como azúcares reductores)	6,4
Método volumétrico de óxido reducción	

OBSERVACIONES:

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez
CGFDA 00624
JEFE DE LABORATORIO LECC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad



ANEXO N°9

Métodos de Determinación

DETERMINACIÓN DE INULINA

MÉTODO CUANTITATIVO

Se efectúa una hidrólisis del jarabe de Yacón con HCL al 5% en un sistema de reflujo por dos horas en baño maría, para ser neutralizado y filtrado. Luego, el sobrenadante determina la cantidad de azúcares reductores por el método de Müller.

De otra parte, se determinó la cantidad de azúcares reductores contenidos en el jarabe sin hidrólisis, empleando el mismo método. La cantidad de inulina se obtuvo por diferencia aplicando un factor 0.9 para obtener el porcentaje de inulina presente.¹

MÉTODO DE MÜLLER

4.1.1.1 Solución de Müller, que se prepara de la siguiente manera:

- En un vaso de precipitados de 500 cm³, colocar 35 g de sulfato de cobre pentahidratado (CuSO₄.5H₂O); disolverlos en aproximadamente 400 cm³ de agua caliente (casi a la temperatura de ebullición); vaciar la solución a un matraz aforado de 1000 cm³, arrastrando con agua los restos de solución de las paredes del vaso de precipitados. En otro vaso de precipitados de 600 cm³, disolver en aproximadamente 500 cm³ de agua caliente (casi a la temperatura de ebullición), 173 g de tartrato de sodio y potasio tetrahidratado (KNaC₄O₆.4H₂O) y 68 g de carbonato de sodio anhidro (Na₂CO₃). Las dos soluciones se enfrían hasta la temperatura ambiente.
- La solución de carbonato de sodio y tartrato de sodio y potasio se vierte sobre la solución de sulfato de cobre que se encuentra en el matraz aforado de 1000 cm³; se lleva al aforo con agua; se agregan 2 g de carbón activado; se agita vigorosamente y se filtra a través de papel filtro resistente al vacío. Si la solución se almacena por un tiempo y precipita óxido cuproso, debe filtrarse nuevamente antes de usarse.

4.1.1.2 Solución 5N de ácido acético.

4.1.1.3 Solución 0.0333 N de Iodo en agua.

4.1.1.4 Solución 0.0333 N de tiosulfato de sodio en agua.

Esta solución se estabiliza con solución 1 N de hidróxido de sodio (3 cm³ para 1000 cm³)

4.1.1.5 Solución indicadora de almidón.

Se prepara disolviendo 1 g de almidón base seca en 100 cm³ de solución saturada de cloruro de sodio (NaCl).

4.1.2 Materiales

4.1.2.1 Baño de agua.

4.1.2.2 Bureta de 50 cm³ graduada en 0.1 cm³.

4.1.2.3 Cápsula de níquel de capacidad adecuada.

4.1.2.4 Fuente de calor con regulador de temperatura.

4.1.2.5 Matraces aforados de 100 y 1000 cm³.

4.1.2.6 Matraz Erlenmeyer de 300 cm³.

- 4.1.2.7 Papel filtro resistente al vacío.
- 4.1.2.8 Pipeta volumétrica de 10 cm³.
- 4.1.2.9 Vasos de precipitados de 500 y 600 cm³.
- 4.1.2.1 Material común de laboratorio.
 - 4.1.3 Aparatos
 - 4.1.3.1 Agitador eléctrico.
 - 4.1.3.2 Balanza analítica con sensibilidad de ± 0.1 mg.
 - 4.1.3.3 Sistema de filtración al vacío.

4.1.4 Procedimiento

4.1.4.1 Determinar 30 g de azúcar refinado (no más de 30 mg de azúcares reductores); colocarlos en un matraz Erlenmeyer de 300 cm³; agregar agua hasta un volumen aproximado de 100 cm³ y agitar hasta disolución total. Agregar 10 cm³ de solución de Müller y agitar para mezclar bien. Colocar el matraz en el baño de agua en ebullición, de tal manera que el nivel del agua del baño quede aproximadamente 2 cm arriba de la superficie del líquido contenido en el matraz. Conservar el matraz en el baño de agua hirviendo durante 10 min \pm 5s. Después del calentamiento enfriar el matraz rápidamente al chorro de agua, sin agitarlo, tapando la boca con un vaso pequeño de precipitados. La solución fría se acidifica con 5 cm³ de ácido atico 5N e inmediatamente, con una bureta, se agrega un exceso de solución 0.0333N de iodo (20 a 40 cm³). Ambas adiciones se hacen sin agitación para evitar la oxidación del óxido cuproso por el aire. Al terminar las adiciones, se mezclan perfectamente.

Cuando el precipitado se disuelve totalmente, el exceso de iodo se titula con solución 0.0333N de tiosulfato de sodio, agregando unas cinco gotas de indicador de almidón, poco antes de que se alcance el punto final, el cual queda determinado al desaparecer el color azul.

4.1.4.2 Expresión de resultados.

4.1.4.2.1 La diferencia entre los volúmenes de las soluciones de iodo agregado y tiosulfato usado en la titulación, es igual al volumen de la solución de iodo gastado en la reacción.

Este volumen en cm³ es corregido restando las siguientes tres correcciones.

a) Corrección por una prueba en blanco

En vez de azúcar se emplean una cantidad igual de agua y se procede igual que en 4.1.4, tomando para el caso de la misma solución de Müller ya preparada. La diferencia entre los cm³ de solución de tiosulfato gastados en la titulación con agua y los cm³ de solución de iodo agregados, no debe exceder de ± 0.1 cm³.

b) Corrección en frío

Esta corrección es por los reductores que se forman después de acidificar y se logra haciendo una titulación después de enfriar poniendo el matraz al chorro de agua antes de acidificar. Se agrega la misma cantidad de solución 0.0333N de iodo que se indicó antes y se titula el exceso con solución 0.0333N de tiosulfato. La diferencia entre los cm³ de

solución de tiosulfato gastados en las titulaciones después y antes de acidificar, es el volumen que hay que restar para corregir por este concepto.

c) Corrección por sacarosa

Por la influencia de los reactivos sobre la sacarosa, ésta se reduce ligeramente (0.2 cm³ de solución de iodo por cada g de azúcar presente). Después de corregir restando estos volúmenes, 1 cm³ de solución de iodo es equivalente a 1 mg de azúcar invertido.

El resultado se obtiene con la fórmula siguiente:

$$r = \frac{(V - V' - a - b - c) 100}{m \times 1000}$$

Dónde:

r = Por ciento de reductores directos en la muestra de azúcar refinado.

V = cm³ de solución de iodo agregados

V' = cm³ de solución de tiosulfato usados en la titulación.

m = g de azúcar empleados.

MÉTODO PARA DETERMINAR LA ACTIVIDAD DE LA POLIFENOLOXIDASA

(Método de Potig & Joslyn, 1948; citado por Avallone *et al.*, 2002):

Procedimiento:

1. Obtención del extracto enzimático:

Se preparó en una proporción de 40 gramos de pulpa de fruta y 160 ml agua destilada helada (a -4°C). La trituración se realizó mediante una pulpeadora durante 3 minutos y luego se centrifugó por 15 minutos a 1500 rpm.; el líquido sobrenadante se pasó a un Erlenmeyer con tapa de 250 ml, previamente esterilizado y colocado en baño de hielo picado para ser utilizado como fuente enzimática. Se mantuvo en el refrigerador a 5 °C.

2. Determinación de la actividad de la polifenoloxidasas:

En un Erlenmeyer de 250 ml se adicionó 3 ml de catecol 0.1M y 96ml de tampón fosfato 0.2M, pH 7 (sustrato), se estabilizó la temperatura a 30°C mediante Baño María. Al sustrato se le adicionó 1 ml del extracto enzimático, luego se homogenizó rápidamente y se realizaron las lecturas cada 5 minutos en un espectrofotómetro a 420 nm., usando agua destilada como blanco. Una unidad de la polifenoloxidasas (U.PFO), se definió como la cantidad del extracto enzimático que causa un aumento en la absorbancia de 0,001 unidades por minuto.