



UNAP



**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

EXAMEN DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS OBTENIDOS DE LA YUCA (*Manihot esculenta*
Crantz)**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

PRESENTADO POR:

ELDA ADELA TOLEDO ZUMAETA

ASESOR

Ing. EMILIO DIAZ SANGAMA, MSc.

IQUITOS, PERÚ

2022

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL EXAMEN DE SUFICIENCIA PROFESIONAL N° 007-
CGT-FIA-UNAP-2022**

En Iquitos, en las instalaciones del auditorio del vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, sito Pasaje los Paujiles s/n, Nuevo San Lorenzo, San Juan Bautista a los 04 días del mes de mayo de 2022, a horas18:30..... se dió inicio a la sustentación pública del informe del examen de suficiencia profesional titulado: "**PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS OBTENIDOS DE LA YUCA (*Manihot esculenta crantz*)**", presentado por el (la) Bachiller **ELDA ADELA TOLEDO ZUMAETA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) en Industrias Alimentarias, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 0147-FIA-UNAP-2022 del 29 de abril de 2022, está integrado por:

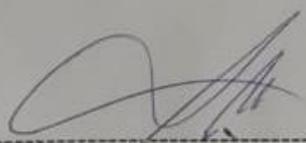
Ing. SEGUNDO ARÉVALO DEL AGUILA, MSc.
Ing. JUAN ALBERTO FLORES GARAZATUA, Mtro.
Ing. GIORGIO SERGIO URRO RODRIGUEZ, Mtro.

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: ACERTADAMENTE.....

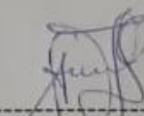
El Jurado después de las deliberaciones correspondientes, llego a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y el informe de examen de suficiencia profesional, según promedio final, ha sido:.....APROBADO..... con la calificación BUENA (15).....

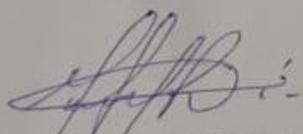
Estando el (la) bachiller apto(a) para obtener el Título Profesional de Ingeniero(a) en Industrias Alimentarias, Siendo las19:20..... se dio por terminado el acto de sustentación.



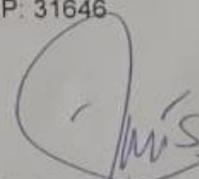
Presidente
Ing. SEGUNDO ARÉVALO DEL AGUILA, MSc.
CIP: 26699



Miembro
Ing. JUAN ALBERTO FLORES GARAZATUA, Mtro.
CIP: 31646



Miembro
Ing. GIORGIO SERGIO URRO RODRIGUEZ, Mtro.
CIP: 78406

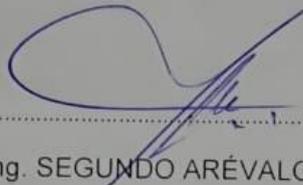


Asesor
Ing. EMILIO DIAZ SANGAMA, MSc.
CIP: 38911



MIEMBROS DEL JURADO

Examen de suficiencia profesional aprobada en sustentación pública en la ciudad de Iquitos en las instalaciones del auditorio del vicerrectorado de Investigación de la Universidad de la Amazonia Peruana, ubicada en el Pasaje los Paujiles S/N, Nuevo San Lorenzo, San Juan Bautista, llevado a cabo el día 04 de mayo del 2022, siendo 18:20 horas del día Miércoles, siendo los Miembros del Jurado calificador los abajo firmantes.



Ing. SEGUNDO ARÉVALO DEL AGUILA,
MSc.

Presidente



Ing. JUAN ALBERTO FLORES GARAZATÚA

Mtro.

Miembro



Ing. GIORGIO SERGIO URRO RODRIGUEZ, Mtro.

Miembro

DEDICATORIA

Esta trabajo lo dedico a mis padres y esposo, porque fueron, quienes me han apoyado desde un principio para poder llegar a esta instancia de mis estudios ya que ellos siempre han estado presentes para apoyarme moral y psicológicamente de tal manera me enseñaron a ser una buena persona, de tal manera que me guiaron a obtener una carrera y ser una excelente profesional.

También dedico a mi quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y así ser un ejemplo para el.

Elda Adela

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios, quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza de seguir adelante a pesar de muchos tropiezos en la vida.

A los ingenieros de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, por quienes he llegado a obtener los conocimientos necesarios para poder desarrollar la memoria de manera especial.

Elda Adela

INDICE GENERAL

PORTADA	i
ACTA DE EXAMEN DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	ii
MIEMBROS DEL JURADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE GENERAL	vi
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE SE FIGURAS	viii
INDICE DE DIAGRAMAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCION	1
CAPITULO I: MARCO TEORICO	2
1.1. Yuca	2
1.2. Taxonomía y morfología	2
1.3. Características botánicas	3
1.4. Raíz tuberosa	4
1.5. Características agronómicas	4
1.6. Evaluación de la variedad	4
1.7. Producción	4
1.8. Métodos de producción de yuca	4
1.8.1. Preparación del suelo, manejo de control de plagas y cosecha	5
1.8.2. Variedades de yuca sembradas en la amazonia peruana	6
1.8.3. Rendimiento por hectárea de las diferentes variedades de yuca en la amazonia peruana	8
1.8.4. Composición nutricional de la yuca	11
1.8.5. Productos y subproductos de yuca	12
1.8.5.1. Harina de yuca	12
1.8.5.1.1. Breve descripción del proceso de obtención de yuca	12
1.8.5.2. Almidón de yuca	15
1.8.5.2.1. Breve descripción del proceso de obtención de almidón de yuca	18
1.8.5.3. Fariña de yuca	19
1.8.5.3.1. Breve descripción del proceso de obtención de harina de yuca	20
1.8.5.4. Elaboración de pan con harina de yuca en sustitución a la harina de trigo	23
1.8.5.4.1. Breve descripción del proceso de obtención de pan a partir de harina de yuca.	28
1.8.5.5. Obtención de galletas a partir de harina de yuca	29
1.8.5.6. Flujo de proceso y/o obtención del Shibe	30
1.8.5.6.1. Breve descripción y/o obtención del Shibe	31
1.8.5.7. Obtención y preparación del Beshu	32
1.8.5.7.1. Breve descripción del proceso del Beshu	33
1.9. Valor nutricional de diferentes harinas de yuca en comparación con la Harina de trigo.	35
1.10. Sustentabilidad y perspectiva del cultivo de yuca (<i>Manihot esculenta crantz</i>) en el Perú y Sudamérica	36

1.10.1 Problemas para el desarrollo del cultivo	36
1.10.1.1. Influencia para el desarrollo del cultivo	36
1.10.1.2. Falta de cultivares específicas específicamente desarrolladas para las industrias.	36
1.10.1.3. Volumen de las raíces y rápida repetibilidad	37
1.10.1.4. Escaso desarrollo de los mercados	37
1.10.1.5. Estrategias para hacer este cultivo aún más competitivo	37
1.10.1.6. Agregar calor al cultivo y aumentar su estabilidad	38
II. CONCLUSIONES	39
III. RECOMENDACIONES	40
IV. FUENTES DE INFORMACION	41
ANEXOS	44
ANEXO 1. YUCA Y ERIVADOS	45
ANEXO 2. HARINAS SUCEDANEAS DE LA HARINA DE TRIGO	62

INDICE DE TABLAS

Contenido

Paginas

Tabla 1. Taxonomía y morfología de la yuca	2
Tabla 2. Variedad y rendimiento de la <i>Maihot esculenta</i>	8
Tabla 3. Composición nutricional de la yuca amarilla	11
Tabla 4. Formulación de los panes a partir de harina de yuca	24
Tabla 5. Formulación de galletas saladitas a partir de la harina de yuca	28
Tabla 6. Formulación típica del Beshu	33
Tabla 7. Valor nutricional de la harina de yuca con respecto a la harina de trigo	35

INDICE DE FIGURAS

Contenido

Paginas

Figura 1. Cosecha de la yuca	3
Figura 2. Yuca blanca (<i>Manihot esculenta</i>)	3
Figura 3. Variedades de yuca señorita	7
Figura 4. Variedad de yuca piririca	7
Figura 5. Harina de yuca	14
Figura 6. Harina de tapioca	14
Figura 7. Almidón de yuca	18
Figura 8. Almidón fermentado	18
Figura 9. Fariña de yuca	22
Figura 10. Fariña de yuca amarilla	22
Figura 11. Pan a partir de harina de yuca	26
Figura 12. Tipo de masa frito de yuca	26
Figura 13. Galletas de harina de yuca amarilla	29
Figura 14. Galletas de harina de yuca blanca	29

INDICE DE DIAGRAMAS

Contenido

Paginas

Diagrama 1. Flujo de obtención de harina de yuca (<i>Manihot esculenta C.</i>) 12	
Diagrama 2. Flujo de obtención de almidon de yuca	15
Diagrama 3. Flujo de obtención de fariña (gari)	19
Diagrama 4. Flujo de elaboración de pan a partir de harina de yuca en sustitución con harina de trigo.	23
Diagrama 5. Flujo de elaboración de galletas saladas a partir de harina de yuca	27
Diagrama 6. Flujo de proceso y/o obtención del Shibe	30
Diagrama 7. Flujo de obtención y/o elaboración del Beshu	32

RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene la finalidad de explicar como la yuca (*Manihot esculenta Crantz*), llamada también Mandioca, como se maneja el cultivo, las diferentes variedades de este tubérculo, como se siembra, como se combate las diferentes plagas, tiempo de crecimiento y cosecha de la yuca, así mismo mostrar las diferentes variedades aproximadamente 38, que se cultiva en Loreto, específicamente en Ucayali, (Jenaro Herrera), sus rendimientos por hectárea, rendimiento en harina, almidón, y se muestra también la composición nutricional de varias fuentes de investigación, (Ministerio de Salud, desde el año 1976, 2009, 2012, 2017), de la materia prima como la yuca (*Manihot esculenta Crantz*).

Seguidamente se realizó los flujos de procesos de varios productos como: flujos de procesos de obtención de harina, fariña, almidón, elaboración de pan y galletas saladas teniendo como materia prima la yuca, con su respectiva formulación de cada uno de los productos y sus respectivos parámetros en cada paso del proceso, así como sus respectivas figuras de cada producto.

Posteriormente se mostró la composición nutricional de diferentes tipos harinas de yuca (como harina sucedánea), comparando con respecto a la harina de trigo, donde se observa la diferencia en componentes como el contenido de grasas, proteínas y energía, donde se observa esta diferencia, posteriormente se comentó también su sostenibilidad como cultivo alternativo de sustitución a la harina de trigo y su uso en productos líneas arriba (harina, fariña, almidón, pan, galletas)

ABSTRACT

This research work has the purpose of explaining how cassava (*Manihot esculenta* Crantz), also called Manioc, how the crop is managed, the different varieties of this tuber, how it is planted, how the different pests are combated, growth time and cassava harvest, likewise show the different varieties approximately 38, which is grown in Loreto, specifically in Ucayali, (Jenaro Herrera), their yields per hectare, yield in flour, starch, and the nutritional composition of various sources is also shown research, (Ministry of Health, since 1976, 2009, 2012, 2017), of the raw material such as cassava (*Manihot esculenta* Crantz).

Subsequently, the process flows of various products were carried out, such as: process flows for obtaining flour, fariña, starch, making bread and crackers, having cassava as raw material, with their respective formulation of each of the products and their respective parameters in each step of the process, as well as their respective figures for each product.

Subsequently, the nutritional composition of different types of cassava flour (as substitute flour) was shown, comparing it with respect to wheat flour, where the difference in components such as fat, protein and energy content is observed, where this difference is observed, Later, its sustainability as an alternative crop to replace wheat flour and its use in products above (flour, fariña, starch, bread, biscuits) were also discussed.

INTRODUCCION

La *Manihot esculenta*, es una planta originaria de América, luego fue a parar por Europa y África, también llamada Mandioca, existiendo muchas variedades en el planeta, solo en la región Loreto, existen mas de 30 variedades, las cuales son ricas en almidones (carbohidratos), y como harina, las cuales son utilizables por los pobladores selváticos u oriundos en diferentes tipos de productos, como en rosquillas, beshu, tapioca, fariña, shibe, arandu. Referente a su composición nutricional este producto tiene un porcentaje alto en agua, como rango promedio de 55 a 60%, referente al contenido de proteínas y grasas es baja 0.70 y 0.20 gramos, en cuanto al contenido de energía o calorías, pero si es rico en calcio y fosforo aproximadamente un promedio de 40 y 80 mg respetivamente, en 100 gramos de parte comestible.

A nivel industrial la yuca es transformada a harina sucedánea (no tiene los dos componentes como la gliadina y gluteninas, las que dan la propiedad de incrementar el volumen del pan en masa fresca), por estas propiedades solamente se puede usar hasta un 5% de sustitución, con respecto a la harina de trigo. Con respecto a la elaboración de galletas y pastas, si se incrementa el porcentaje de uso llegando a usar hasta 30% de harina de yuca, también se usa en tortas y keikes, respecto al uso del almidon de yuca, es de la variedad blanca, se hace tapioca, rosquitas, mazamorras, asi mismo en el plano maderero, se mezcla con un poco de harina mas almidón se forma una cola u pegamento para pegar las diferentes placas de triplex, la cual se usa en construcción civil.

Existe investigaciones en el uso de la hojas y tallos del árbol, que no es muy grande, teniendo una altura de metro y medio como máximo según la variedad de yuca, de preferencia en alimentación animal, muy poca en alimentación humana, por su contenido de ácido cianhídrico, así mismo hay investigaciones sobre el uso como medicina natural en seres humanos.

I. MARCO TEORICO.

1.1. Yuca *Manihot esculenta* C.

Es de origen americano, se extendió desde Venezuela hasta Brasil, predominantemente con la yuca blanca o dulce, según algunos investigadores algunas especies del género *Manihot* existen dos centros de origen: Uno en México y otro en Brasil.

Específicamente en la Amazonia son muy pocas comunidades que se especializaron en el cultivo del cultivar “Yuca” son pocas en cultivar yuca amarga y otras en su gran mayoría yuca blanca. Fue gracias a Raffaele Ciferri (1938), por su trabajo como agrónomo y botánico se dio por incluida la denominación Crantz, para su clasificación que todavía sigue hasta el momento (Martin et al 2019). Fue (Elías et al 2004), los cuales hicieron un trabajo genético entre razas bravas y dulces, la cual condujo a esta diferenciación.

1.2. Taxonomía y Morfología.

Tabla 1. Taxonomía y morfología de la yuca.

Familia	Euphorbiaceae
Genero	Manihot
Especie	Manihot esculenta
Sinónimos	M. utilísima. M. dulcis. M. flexuosa. M. flabellifolia M. difusa M. melanobasis M. digitiformis

Fuente: Inga y López, 2001. Diversidad de yuca, Jenaro Herrera.

En la tabla 1, se observa la clasificación de la taxonomía y morfología de la *Manihot esculenta*, así mismo su familia, genero, especie y los sinónimos.

1.3. Características botánicas.

Según el (Inga y Lopez. 2001), es una planta erecta de hasta 1,8 m, de altura. Ejemplo con 2 ó 3 ramas. Tallo verde claro con 5 rayas verticales rojo claras, cuando es joven y pardo en la madurez. Hoja: vaina globosa rojo clara, peciolo rojo morado de 15 – 17 cm, limbo palmatohendido con 5 – 7 lóbulos aovados, ápice atenuado, margen entero color verde, nervadura principal rojo clara, nervaduras secundarias rojos claras, de 10 – 13 pares.

Cicatriz foliar moderadamente prominente, cm, de diámetro distancia intermodal de 12 – 18 cm, látex blanco lechoso de regular abundancia. Flor femenina y masculina, sépalos amarillos claros con rayas moradas en los bordes y centro, de 7 mm, ovario verde de 3 mm, estambres amarillos de 8 mm, respectivamente. Fruto claro de 2 cm, de diámetro con 6 aristas rojo-claras (Martin et al 2019).



Figura 1. Cosecha de la yuca.
Fuente: Cartay, R. 2020. Yuca o mandioca.
blanca.



Figura 2. Yuca blanca (*Manihot esculenta*).
Fuente: Cartay, R. 2020. Cosecha de yuca

1.4. Raíz tuberosa.

Epidermis o cascara : Parda.

Felodermo : Blanco.

Parénquima amiláceo : Blanco.

1.5. Características agronómicas.

Se cultiva en suelos inundables (restinga) y suelos no inundables (terrazza alta). Sus matas presentan una buena conformación. Se cosecha entre los 8 y los 12 meses de edad. Sufre un escaso ataque de insectos y enfermedades (Martin et al 2019).

1.6. Evaluación de la variedad.

Nº de raíces tuberosas/mata en promedio: 6

Peso de la mata en promedio: 1,7 kg

Longitud de la raíz tuberosa en promedio: 35,0 cm

Diámetro de la raíz tuberosa en promedio: 5,0 cm

1.7. Producción.

Producto	Kg ha
Almidón	2 215
Fariña	6 854
Harina	7 556 (Inga y López. 2001).

1.8. Métodos de producción de yuca.

Existen diferentes métodos de producción de este tubérculo, los cuales van desde la agricultura artesanal hasta la mecanizada. Ciertamente que la agricultura artesanal requiere de mucha mano de obra especialmente en la siembra y cosecha, pero hay países como Brasil y Tailandia, donde la mecanización en estos 2 rubros de la producción y se redujo el costo de producción. Por su puesto que la producción mecanizada ofrece mejores resultados para el desarrollo del sembrío de yuca, haciéndola más rentable y generando un valor agregado a este buen cultivo y a un paso de su industrialización (Aristizábal y Sánchez, 2007).

1.8.1. Preparación del suelo, manejo del control de plagas y cosecha.

Este cultivo como cualquier otro, necesita de ciertas condiciones como suelo, clima, características fisiológicas, biológicas, vegetación, topografía, y otras buenas prácticas agronómicas, es necesario hacer drenajes y evitar encharcamientos. Puede ser labranza manual o convencional así mismo puede ser mecanizada, con una profundidad de 25 a 40 centímetros de hondura. Una de la mejor técnica para seleccionar la estaca para la siembra es que al cortar esa parte del tallo bote látex, (esto se llama prueba de viabilidad), entonces se selecciona las estacas más frescas para sembrar, después del sembrío se tiene que hacer el control de malezas, durante los primeros dos meses, porque la competencia por el agua, luz y nutrientes con estas malezas es fuerte, este control se debe hacer mayormente manualmente, cuando la plantación es chica. También se debe hacer la fertilización después de los dos meses, y se debe utilizar fertilizantes de alta solubilidad y tener disponibilidad de agua al momento de su uso (Aristizábal y Sánchez, 2007).

El manejo integral de plagas como una práctica agronómica es el control biológico, para lo cual se usa plaguicidas, se debe evitar en lo posible el daño al ambiente, a los alimentos y por último debe ser de bajo costo para no encarecer al producto final. En cuanto a la cosecha si es plantación pequeña se debe hacer manualmente y si es plantación grande deberá ser mecanizada, el tiempo de cosecha es definida por el agricultor y de acuerdo a la variedad de la yuca sembrada, este proceso es la que más influye en el costo de la producción (Ospina *et al*, 2015).

Estas cosechas pueden durar entre 180 días a 270 días, principalmente las yucas dulces, (las cuales contienen poco contenido de ácido cianhídrico), pero hay variedades que pueden recolectar entre los 54 y 72 días, una vez terminado la cosecha las yucas duras caullosas sirven consumo inmediato así mismo para fabricación de harina y fariña, en condiciones ambientales la raíz fresca o yuca fresca no es posible almacenar mas alla de los tres días. Este cultivo presenta muchas ventajas para su consumo en zonas cálidas, siendo un cultivo fácil, tiene mucha resistencia a enfermedades e insectos, muy buenos rendimientos y lo más apreciado tiene un recurso para todo el año (Martin *et al* 2019).

1.8.2. Variedades de yuca sembradas en la amazonia peruana.

La variabilidad encontrada en la amazonia peruana (Loreto), consta de 38 variedades, dentro de las cuales se encuentran la yuca dulce y yuca amarilla. Dentro de ellas tenemos:

1. Variedad: Amarilla.
2. Variedad Amarilla del bajo.
3. Variedad: Arahuana rumo.
4. Variedad: Arpón rumo.
5. Variedad: Cogollo morado.
6. Variedad: colombiana.
7. Variedad: Chaquishca rumo.
8. Variedad: Enano o huahua rumo.
9. Variedad: Gusanillo rumo.
10. Variedad: Huanano rumo.
11. Variedad: Hoja morado (Yuca amarilla).
12. Variedad: Hoja morado (Yuca blanca).
13. Variedad: Humisha blanca.
14. Variedad: Humisha rumo.
15. Variedad: Lamisto.
16. Variedad: Lupuna rumo.
17. Variedad: Motelo rumo.
18. Variedad: Navajilla.
19. Variedad: Palo blanco.
20. Variedad: Paloma chaqui.
21. Variedad: Paloma rumo.
22. Variedad: Pinsha callo.
23. Variedad: Piririca.
24. Variedad: Piririca tamshiyacu.
25. Variedad: Ricacha.
26. Variedad: San Juan.
27. Variedad: Semanera.
28. Variedad: Shapajilla o Shapaja rumo.
29. Variedad: Tapullima o Lovera rumo.
30. Variedad: Taricuarima o Taricucha.

31. Variedad: Tello blanco.
32. Variedad: Tello morado.
33. Variedad: Tomalino.
34. Variedad: Tortilla.
35. Variedad: Tresmesinas (Yuca chica).
36. Variedad: Tresmesinas (Yuca larga).
37. Variedad: Ucucha rumo.
38. Variedad: Zevallos amarilla.

Estas son todas las variedades en la amazonia peruana, específicamente en Loreto, según (Inga & López, 2001).



Figura 3. Variedades de yuca señorita.
Fuente: Gallego et al. 2017. Harina de yuca refinada.



Figura 4. Variedad de yuca piririca.
Fuente: Inga & López. 2001. Diversidad de yuca en Jenaro Herrera.

1.8.3. Rendimiento por hectárea de las diferentes variedades de yuca en la amazonia peruana.

El rendimiento de las raíces frescas (yucas frescas), en los productos siguientes como: Almidón, Fariña y Harina, está determinada por el Índice de conversión en porcentaje (%). Tabla 2. Producción, producto y rendimiento de la yuca fresca según variedad.

Tabla 2. Variedad y rendimiento de la *Manihot esculenta*.

VARIEDAD	PRODUCCION	
	PRODUCTO: Kg. ha -1	INDICE DE CONVERSION (%)
1. AMARILLA. Raíces frescas: 16.312.5 Kg ha -1	ALMIDON : 1.147 FARIÑA : 4.034 HARINA : 3.678	7.0 34.7 22.6
2. AMARILLA DEL BAJO. Raíces frescas: 13.464 Kg ha -1	ALMIDON : 1.185 FARIÑA : 3.231 HARINA : 3.237	8.8 24.0 24.0
3. ARAHUANA RUMO. Raíces frescas: 10 000 Kg ha -1	ALMIDON : 1.800 FARIÑA : 2.338 HARINA : 2.428	8.0 23.4 24.3
4. ARPON RUMO. Raíces frescas: 11 937,5 Kg ha -1	ALMIDON : 1.298 FARIÑA : 3.960 HARINA : 2.572	10.9 33.2 29.9
5. COGOLLO MORADO. Raíces frescas: 7 089 Kg ha -1	ALMIDON : 983 FARIÑA : 1.451 HARINA : 2.100	15.3 20.8 29.6
6. COLOMBIANA. Raíces frescas: 4 969.0 Kg ha -1	ALMIDON : 1 467 FARIÑA : 4 1 79 HARINA : 4 368	9.8 27.9 29.2
7. CHAQUISHCA RUMO. Raíces frescas: 12 000 Kg ha -1	ALMIDON : 1 332 FARIÑA : 3 640 HARINA : 3 296	11.1 20.3 37.5
8. ENANO O HUAHUA RUMO. Raíces frescas: 9 479 Kg ha -1	ALMIDON : 1 147 FARIÑA : 2 408 HARINA : 3 462	12.1 25.4 36.5
9. GUSANILLO RUMO. Raíces frescas: 7 357.0 Kg ha -1	ALMIDON : 925 FARIÑA : 1 901 HARINA : 2 171	12.6 25.8 29.5
10. HUANANO RUMO. Raíces frescas: 13 584 Kg ha -1	ALMIDON : 1 367 FARIÑA : 3 851 HARINA : 2 967	10.6 28.2 21.8
11. HOJA MORADO (YUCA AMARILLA). Raíces frescas 13, 584 Kg ha -1	ALMIDON : 1 367 FARIÑA : 3 851 HARINA : 2 967	10.6 28.2 21.8
12. HOJA MORADO (YUCA BLANCA). Raíces frescas: 10 000 Kg ha -1	ALMIDON : 914 FARIÑA : 1 739 HARINA : 1 442	9.1 17.4 14.4
13. HUMISHA BLANCA Raíces frescas: 11 313 Kg ha -1	ALMIDON : 1 516 FARIÑA : 3 789 HARINA : 1 744	13.4 33.5 15.4

14. HUMISHA RUMO Raíces frescas: 11 948 Kg. ha - 1	ALMIDON : 1 701 FARIÑA : 2 511 HARINA : 3 600	14.2 21.0 30.2
15. LAMISTO Raíces frescas: 10 558 Kg. ha	ALMIDON : 1 522 FARIÑA : 2 851 HARINA : 3 212	14.4 27.0 30.4
16. LUPUNA RUMO Raíces frescas: 16 313 Kg. Ha - 1	ALMIDON : 1 993: FARIÑA : 4 600 HARINA : 3 995	12.2 28.2 24.4
17. MOTELO RUMO. Raíces frescas: 2 555 Kg ha -1	ALMIDON : 242 FARIÑA : 709 HARINA : 687	9.5 27.7 26.9
18. NAVAJILLA Raíces frescas: 11 250 Kg ha -1	ALMIDON : 1 238 FARIÑA : 4 163 HARINA.....: 2 8 46	11.0 37.0 25.3
19. PALO BLANCO Raíces frescas: 16 688 Kg ha -1	ALMIDON : 1 337 FARIÑA : 3 949 HARINA : 4 363	8.0 27.0 26.1
20. PALOMA CHAQUI Raíces frescas: 12 000 Kg ha -1	ALMIDON : 1 300 FARIÑA : 3 800 HARINA : 4 080	10.8 31.7 34.0
21. PALOMA RUMO Raíces frescas: 10 937.5 Kg ha - 1	ALMIDON : 1 774 FARIÑA : 3 459 HARINA : 3 220	7.1 31.6 29.4
22. PINSHAS CALLO Raíces frescas: 10 687 Kg ha -1	ALMIDON : 1 1942 FARIÑA : 2 443 HARINA : 2 617	11.7 22.9 24.5
23. PIRRIRICA Raíces frescas: 24 125 Kg ha -1	ALMIDON : 2 215 FARIÑA : 6 854 HARINA : 7 556	9.0 22.0 14.4
24. PIRRIRICA TAMSHIYACU Raíces frescas: 8 133 Kg ha -1	ALMIDON : 903 FARIÑA : 1 306 HARINA : 2 002	11.1 16.1 24.6
25. RICACHA Raíces frescas: 11 219 Kg ha -1	ALMIDON : 1 410 FARIÑA : 3 459 HARINA : 3 771	12.6 30.8 33.6
26. SAN JUAN Raíces frescas: 8 792 Kg ha -1	ALMIDON : 1 211 FARIÑA : 2 497 HARINA : 2 999	13.8 28.4 34.0
27. SEMANERA Raíces frescas: 14 562 Kg ha -1	ALMIDON : 1 471 FARIÑA : 4 178 HARINA : 3 329	10.0 28.7 22.9
28. SHAPAJILLA/SHAPAJA RUMO. Raíces frescas: 11 475 Kg ha - 1	ALMIDON : 1 450 FARIÑA : 2 586 HARINA : 3 362	12.6 22.5 29.3
29. TAPULLIMA/LOVERO RUMO. Raíces frescas: 9 250 Kg ha -1	ALMIDON : 959 FARIÑA : 1 980 HARINA : 2 114	10.4 21.4 22.8
30. TARICUARIMA/TARICUACHA Raíces frescas: 12 400 Kg ha - 1	ALMIDON : 1 014 FARIÑA : 2 334 HARINA : 3 269	13.2 21.4 22.4
31. TELLO BLANCO Raíces frescas: 10 063 Kg ha -1	ALMIDON : 1 916 FARIÑA : 3 307 HARINA : 2 497	9.2 32.8 24.8
32. TELLO MORADO Raíces frescas	ALMIDON : 1 036 FARIÑA : 2 972 HARINA : 2 347	10.4 29.6 23.4

33. TOMALINO Raíces frescas: 5 133 Kg ha -1	ALMIDON : 733 FARIÑA : 1 071 HARINA : 1 246	13.2 21.4 22.4
34. TORTILLA Raíces frescas: 11 250 Kg ha1	ALMIDON : 1 242 FARIÑA : 3 758 HARINA : 2 602	11.0 33.4 23.1
35. TRESMESINAS (YUCA CHICA) Raíces frescas: 12 920 Kg ha -1	ALMIDON : 1 163 FARIÑA : 2 842 HARINA : 2 067	9.0 22.0 14.4
36. TRESMESINAS (YUCA LARGA). Raíces frescas: 12.920 Kg ha -1	ALMIDON : 1 163 FARIÑA : 2 842 HARINA : 2 067	9.0 32.0 27.5
37. UCUCHA RUMO Raíces frescas: 17 143 Kg ha -1	ALMIDON : 1 876 FARIÑA : 2 401 HARINA : 3 843	5.3 14.7 23.3
38. ZEVALLOS AMARILLA Raíces frescas: 18.063 Kg ha -1	ALMIDON : 1 644 FARIÑA : 6 622 HARINA : 4 651	5.8 36.7 24.5

Fuente: Inga y López, 2001. Diversidad de yuca en JENARO HERRERA. Loreto-Perú.

En la tabla 3, se muestra los rendimientos por hectárea de sembrío de yuca (en las diferentes variedades), de acuerdo a ese rendimiento esta los kilogramos que rinde por cada producto como: almidón, fariña y harina, así mismo por un factor de conversión queda en porcentaje de rendimiento, en los mismos productos.

1.8.4. Composición nutricional de la yuca.

Tabla 3. Composición nutricional de la yuca blanca y amarilla.

Componentes 100 gramos de parte comestible.	Yuca Amarilla (1)	Yuca Blanca (2)	Yuca Amarilla (3)	Yuca Blanca (4)	Yuca Blanca (5)	Yuca Amarilla (6)	Yuca Blanca (7)
Energía (Kcal)	161.00	162.00	161.00	162.00	160.00	147.00	115.00
Agua (g)	59.00	58.90	62.60	58.90	59.68	59.00	65.80
Proteína	0.60	0.80	0.60	0.80	1.36	0.60	0.70
Grasa	0.20	0.20	0.20	0.30	0.28	0.20	0.50
Carbohidratos	19.10	19.30	39.10	39.30	38.06	39.10	31.80
Fibra bruta	0.90	1.10	0.90	1,10	1.80	1.80	3.50
Ceniza	1.10	0.80	1.10	0.80	0.62	1.10	1.30
Calcio (mg)	15.00	25.00	35.00	25.00	16.00	35.00	25.00
Fosforo	62.00	52.00	62.00	52.00	27.00	62.00	82.00
Zinc	--	--	0.24	0.24	0.34	0.24	0.63
Hierro	0.40	0.50	0.30	0.50	0.27	0.70	0.19
Vit A (Ret./B-car)	15.00	1.00	15.00	1.00	1.00	1.00	--
Tiamina	0.03	0.04	0.03	0.04	0.09	0.03	0.45
Riboflavina	0.04	0.04	0.04	0.02	0.05	0.04	0.41
Niacina	0.06	0.76	--	0.79	0.85	0.66	0.98
Vitamina C.	36.30	30.70	36.30	30.70	21.00	36.30	19.08
Acido folico	--	--	--	--	0.00	--	--
Sodio	--	--	--	--	14.00	--	--

Fuente: (1) y (2): M.S/I.N.S/C.E.N.A.N. 1996. Tablas peruanas de composición de alimentos. VII. Lima. Perú.

(3) y (4):M.S/I.N.S/C.E.N.A.N. 2009. Tablas peruanas de composición de alimentos. VIII. Lima. Perú.

(5): I.N.C.A.P. 2012. Tabla de composición de alimentos centroamericanos. III. Panamá.

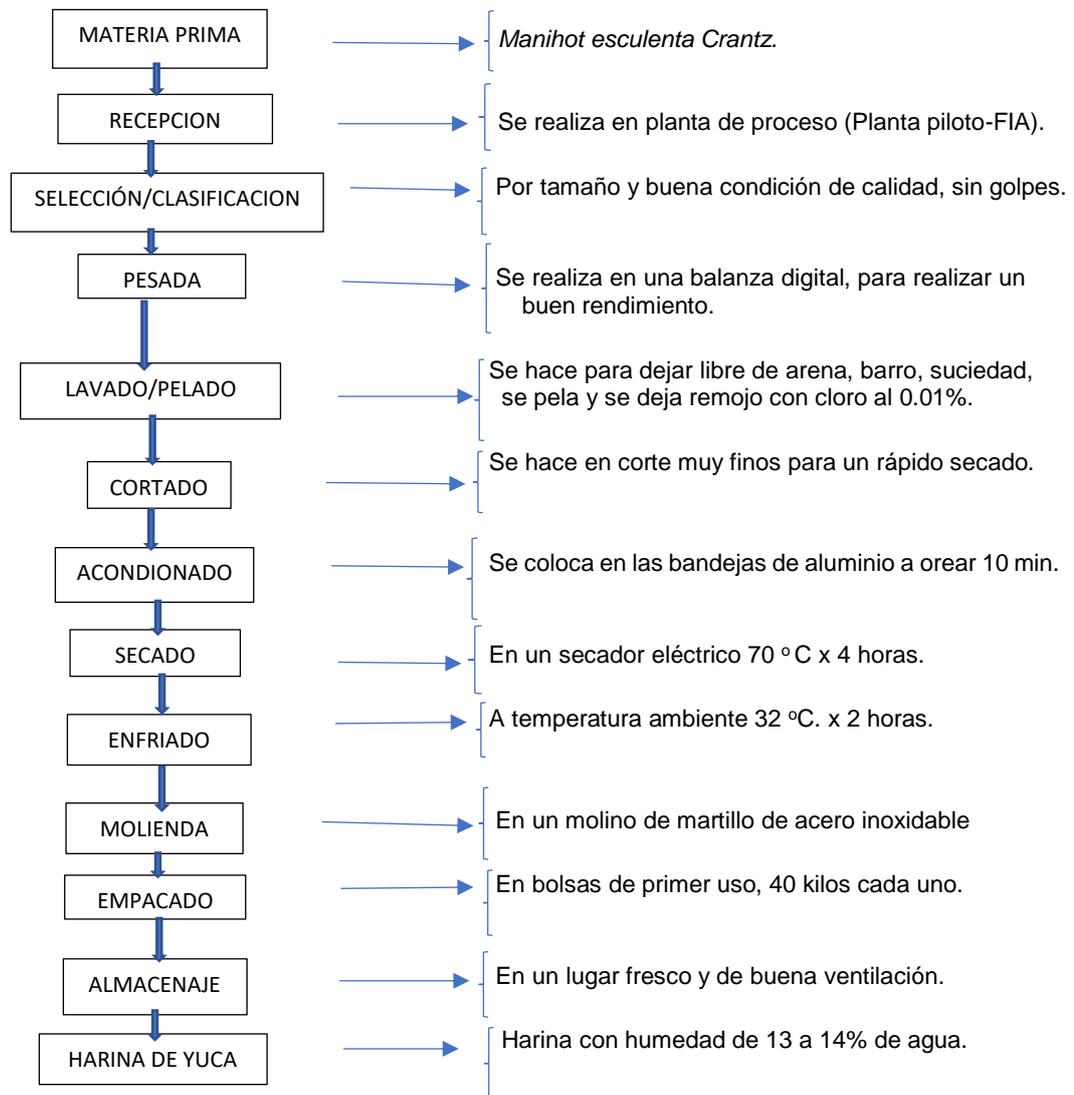
(6) y (7):M.S/I.N.S/C.E.N.A.N. 2017. Tabla de composición de alimentos peruanos. IX. Lima. Perú.

En la tabla 3, se muestra la composición nutricional de yuca amarilla fresca sin cascara y yuca blanca sin cascara, de cuatro fuentes bibliográficas, así mismo en años diferentes, donde se puede apreciar tanto a los macro componentes y micro componentes de la yuca expresadas en 100 gramos de parte comestible o base húmeda, los métodos usados para cada uno de los cálculos de los componentes fue de la A.O.A.C., de los años 1980 a 2000, siendo muy confiables, por los resultados que se muestran en los reportes de esta tabla.

1.8.5. Productos y subproductos de yuca.

1.8.5.1. Harina de Yuca.

Diagrama 1. Flujo de obtención de harina de yuca (*Manihot esculenta Crantz*).



Fuente: Aristizábal y Sánchez, (2007).

1.8.5.1.1. Breve descripción del proceso de obtención de harina de yuca.

a. Materia prima.

La materia prima utilizada en esta investigación fue la yuca blanca o dulce, *Manihot esculenta Crantz*

b. Recepción.

Se llevo a cabo en la Planta Piloto de la FIA-UNAP, donde se extrajo de los sacos de propileno sucios, colocándolos en las tinas de acero inoxidable.

c. Selección/Clasificación.

Se llevo a cabo escogiendo que las yucas no estén machacadas, golpeadas, y podridas en parte, clasificándolas por tamaño y uniforme en cuanto a calidad.

d. Pesada.

Una vez que paso estos controles se hayan realizado las materias primas que están aptas, estas son pesadas en una balanza digital para hacer un cálculo de rendimiento al finalizar el proceso de obtención de harina.

e. lavado/Pelado.

Se realiza usando una tina de acero inoxidable de una capacidad de 30 kilogramos, se utiliza agua a presión para eliminar la arena y el barro adherido al tubérculo, así mismo se agita el agua manualmente con el mismo fin. Cuando y está limpio la yuca, se realiza el pelado manualmente con cuchillos, sacando la cascara y remojándola en otra tina que contiene hipoclorito de sodio al 0.01%, calculado con respecto al volumen de la tina de acero inoxidable.

f. Cortado/Inmersión solución Bisulfito.

Se realiza con la finalidad de facilitar el secado, los cortes son los más finos posibles, sumergiéndolas en una solución de bisulfito de sodio al 0.01%, con respecto al volumen de la tina de acero inoxidable, esto para evitar el cambio de color al momento del secado, por acción de las enzimas.

g. Acondicionamiento.

Este paso del proceso se realiza con la finalidad de estabilizar las rodajas de la yuca con el medio ambiente, fijando e color y textura de las rodajas.

h. Secado.

Se realiza en una secadora eléctrica de bandejas, con circulación de aire forzado, a una temperatura de 70 °C, por un tiempo de 5 horas constante.

i. Enfriado.

Se realiza a temperatura ambiente: 32 °C, por espacio de 2 horas, controlando a las hojuelas secas que se vuelvan a enfriar.

j. Molienda.

Se realiza usando un molino de martillo de acero inoxidable, con una malla de 90 mm.

k. Empacado.

Se realiza en bolsas de propileno de primer uso con un peso de 40 kilogramos.

I. Almacenaje.

Se realiza o se coloca sobre parihuelas las cuales tiene una altura de 20 centímetros del piso las cuales están limpias y pintadas de blanco con pintura esmalte.

II. Harina de yuca.

Es una harina sucedánea que cumple las exigencias de calidad como: Humedad 12%, acidez titulable expresada en ácido sulfúrico: 0.10%, cenizas: 1.01%, textura suave, llamada harina en flor, color crema-blanca.



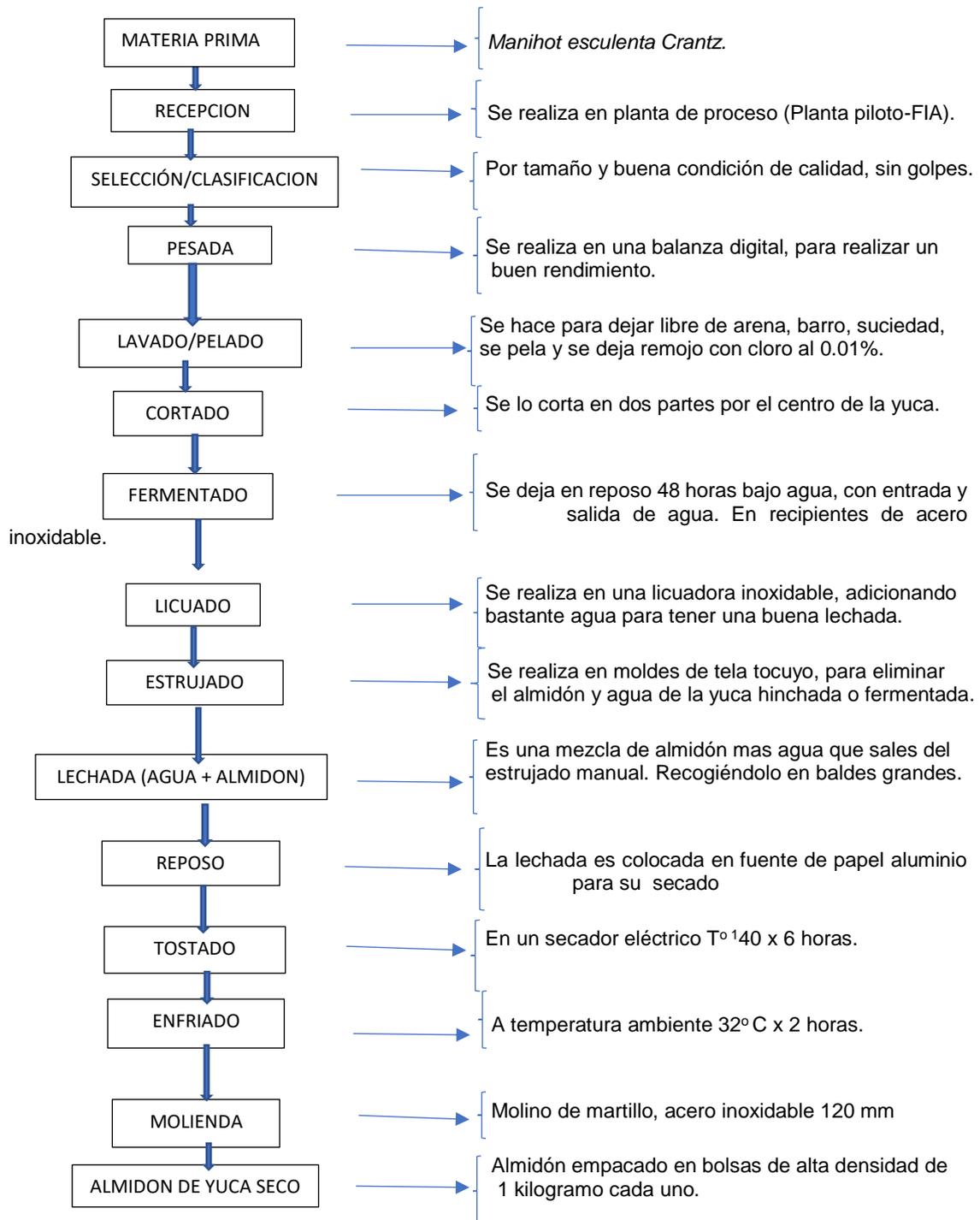
Figura 5. Harina de yuca. Fuente: Gallego et al 2017. Producción y usos de harina de yuca.



Figura 6. Harina de tapioca. Fuente: Gallego et al. 2017. Producción y usos de harina de yuca.

1.8.5.2. Almidón de yuca.

Diagrama 2. Flujo de obtención de almidón de yuca.



Fuente: Condor y Mori, (2015).

1.8.5.2.1. Breve descripción del proceso de obtención de almidón de yuca.

a. Materia prima.

Es la *Manihot esculenta Crantz*, la cual fue adquirida en el Centro de Abasto del Agricobank.

b. Recepción.

Se recepcionó en la planta piloto teniendo todas las condiciones para el proceso, esto (yucas), llegaron en bolsas de polipropileno sucias.

c. Selección/Clasificación.

Esto se da con la finalidad de tener yucas sanas, no golpeadas, y clasificar por tamaño y color y grado de frescura.

d. Pesada.

Se realiza en una balanza digital, con la finalidad de hacer un buen cálculo de rendimiento del producto procesado.

e. Lavado/Pelado.

Se coloca toda la yuca en una tina de acero inoxidable, y se adiciona 0.01% de lejía comercial, se enjuaga con bastante agua potable varias veces, el pelado se hace manualmente, con la ayuda de cuchillos.

f. Cortado.

Se realiza con la finalidad de tener un mejor manejo de la pulpa de yuca, para su extracción del almidón (destrucción de las células que las contienen, se corta en 2 a la yuca).

g. Fermentado.

Se realiza con la finalidad de suavizar toda la pulpa y así poder extraer la mayor cantidad de almidón, para tener un buen rendimiento en el producto, que se procesa. En esta etapa del proceso sucede una fermentación heteroláctica, (reacciones de los azúcares simples de la yuca rica en carbohidratos) no produciendo gas (Peña, 2005).

h. Licuado.

Se realiza con una licuadora industrial, de acero inoxidable que se encuentra en la planta piloto, en este paso es que se adiciona agua con la finalidad de tener una lechada espesa, la relación de pulpa de yuca y agua es de 3 (agua potable) a 1 (pulpa de yuca fermentada).

i. Estrujado.

Se realiza en bolsas preparadas de tela tocuyo, siendo el estrujado manual, separando el almidón de la fibra de yuca.

j. Lechada (Almidón + agua).

Es un líquido lechoso que esta formado de almidón y agua, la cual es colocada en recipientes de aluminio (fuentes), de una capacidad de 2 litros cada uno.

k. Reposo.

Se realiza con la finalidad separar por densidad el almidón del agua, por un espacio de tiempo de 30 minutos.

l. Secado.

Se realiza en un horno eléctrico de aire forzado, a una temperatura de 45° C, por un tiempo de 6 horas, usando latas tipo parrillas de aluminio, perforadas en diferentes partes para una buena circulación del aire caliente.

II. Enfriado.

Se realiza a temperatura ambiente de 32 ° C por dos horas.

m. Molienda.

Se realiza en molino de martillo, todo de acero inoxidable para garantizar la inocuidad alimentaria. Usando una malla de 100 mm, para obtener gránulos finos.

n. Almidón de yuca.

Es un producto listo para usar, con una humedad de 5 a 6% de humedad, granos finos y una acidez de 0.09% como ácido sulfúrico.



Figura 7. Almidón de yuca.

Figura 8. Almidón fermentado.

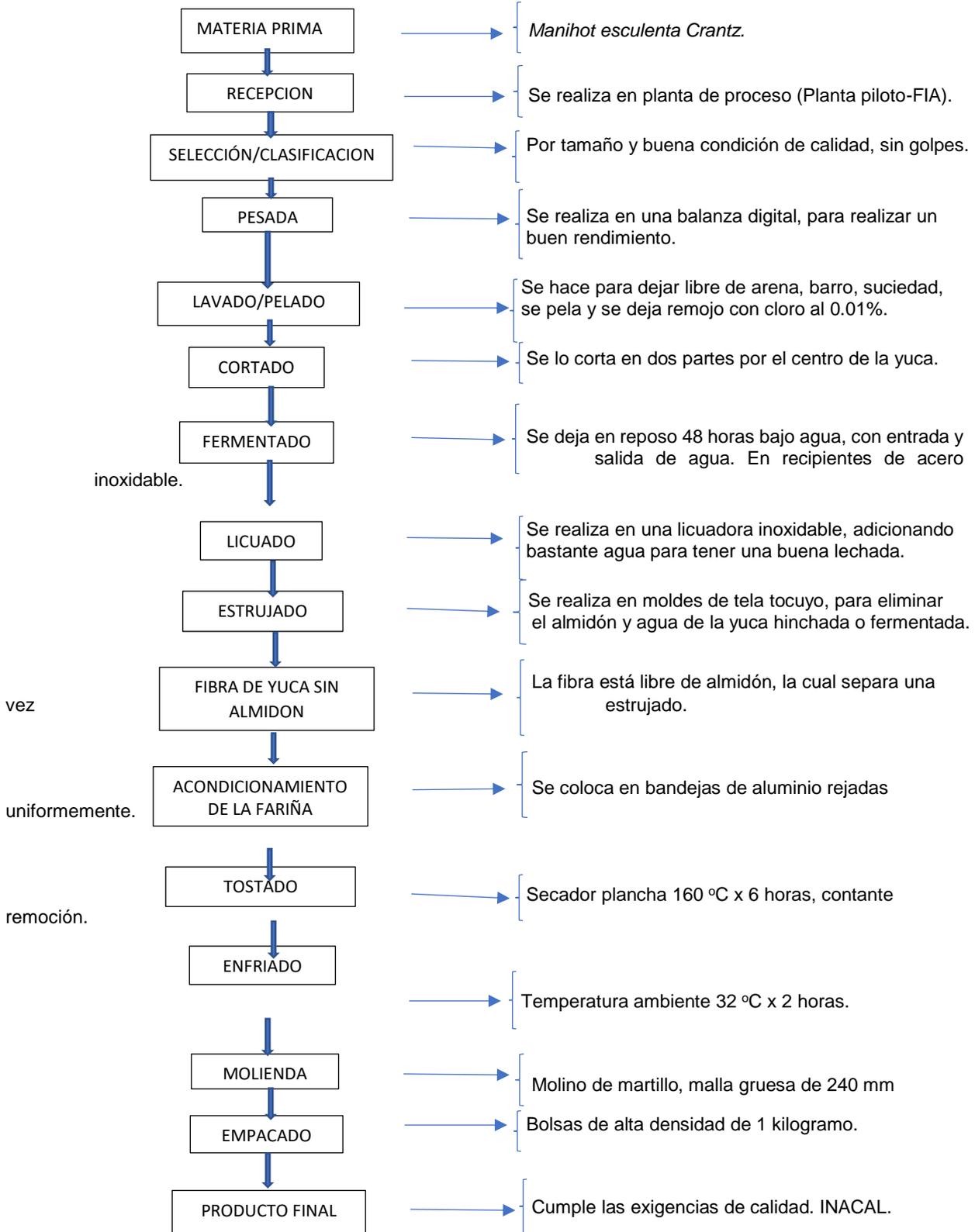
Fuente: Gallego et al. 2015. Producción y usos de
de
harina refinada de yuca.



Fuente: Gallego et al. 2015. Producción y uso
harina refinada de yuca.

1.8.5.3. Fariña de yuca.

Diagrama 3. Flujo de obtención de fariña (Gari).



Fuente: CRETA, 2017.

1.8.5.3.1. Breve descripción del proceso de obtención de fariña.

a. Materia prima.

Es la *Manihot esculenta Crantz*, la cual fue adquirida en el Centro de Abasto del Agricobank.

b. Recepción.

Se recibió en la planta piloto teniendo todas las condiciones para el proceso, esto (yucas), llegaron en bolsas de polipropileno sucias.

c. Selección/Clasificación.

Esto se da con la finalidad de tener yucas sanas, no golpeadas, y clasificar por tamaño y color y grado de frescura.

d. Pesada.

Se realiza en una balanza digital, con la finalidad de hacer un buen cálculo de rendimiento del producto procesado.

e. Lavado/Pelado.

Se coloca toda la yuca en una tina de acero inoxidable, y se adiciona 0.01% de lejía comercial, se enjuaga con bastante agua potable varias veces, el pelado se hace manualmente, con la ayuda de cuchillos.

f. Cortado.

Se realiza con la finalidad de tener un mejor manejo de la pulpa de yuca, para su extracción del almidón (destrucción de las células que las contienen, se corta en 2 a la yuca).

g. Fermentado.

Se realiza con la finalidad de suavizar toda la pulpa y así poder extraer la mayor cantidad de almidón, para tener un buen rendimiento en el producto, que se procesa. En esta etapa del proceso sucede una fermentación heteroláctica, (reacciones de los azúcares simples de la yuca rica en carbohidratos) no produciendo gas (Peña, 2005).

h. Licuado.

Se realiza con una licuadora industrial, de acero inoxidable que se encuentra en la planta piloto, en este paso es que se adiciona agua con la finalidad de tener una lechada espesa, la relación de pulpa de yuca y agua es de 3 (agua potable) a 1 (pulpa de yuca fermentada).

i. Estrujado.

Se realiza en bolsas preparadas de tela tocuyo, siendo el estrujado manual, separando el almidón de la fibra de yuca.

j. Fibra de yuca sin almidón (fariña).

Por ser un producto de la fermentación natural que tiene la yuca, en este paso del proceso la fariña esta en fresco, teniendo aproximadamente un 55% de agua.

k. Acondicionamiento de la fariña fresca.

Esta etapa del proceso se lleva a cabo previa al tostado en las planchas de acero inoxidable cuando es a nivel semiindustrial, que se realiza en esta etapa del proceso, es esparcir la fibra uniformemente en toda el área de los recipientes de la plancha de acero.

l. Tostado.

Se realiza sobre planchas de acero inoxidable, tipo camas, el cual es alimentado por seis quemadores a gas natural, este proceso es cuando es a nivel semiindustrial, siendo la temperatura de 140 °C, por un tiempo de 6 horas, a constante movimiento con paletas tipo cucharón de acero inoxidable, para evitar se formen grumos secos y duros de porciones de fariña.

II. Enfriado.

Se realiza al medio ambiente 32 °C por espacio de 2 horas, previo apagado de los quemadores de las planchas de acero.

m. Molienda.

Se realiza en un molino eléctrico de martillos, utilizando un tipo de malla gruesa todo de acero inoxidable, (1.25 mm), según la norma INACAL-2019.

n. Empacado.

Se realiza en bolsas de alta densidad de medio kilogramo, siendo su llenado y sellado manualmente, (usando una selladora marca KAMASA a una intensidad 3).

ñ. Producto final.

Según INACAL -NTP 011.501 2009 (revisada el 2019), la humedad no debe ser mas del 12%, acidez titulable o total (como ácido láctico): Máximo 1.0%, cenizas: 1,0% máximo, fibra bruta: 2.0% máximo. Según Anexo 1, en la cual se puede apreciar la composición esencial, factores de calidad, contaminantes, higiene, envasado, métodos de análisis y muestreo.



Fariña de yuca

Fuente: CRETA. 2017. Fariña y Tapioca una propuesta adaptada por mujeres en amazonia baja.



Figura 9.

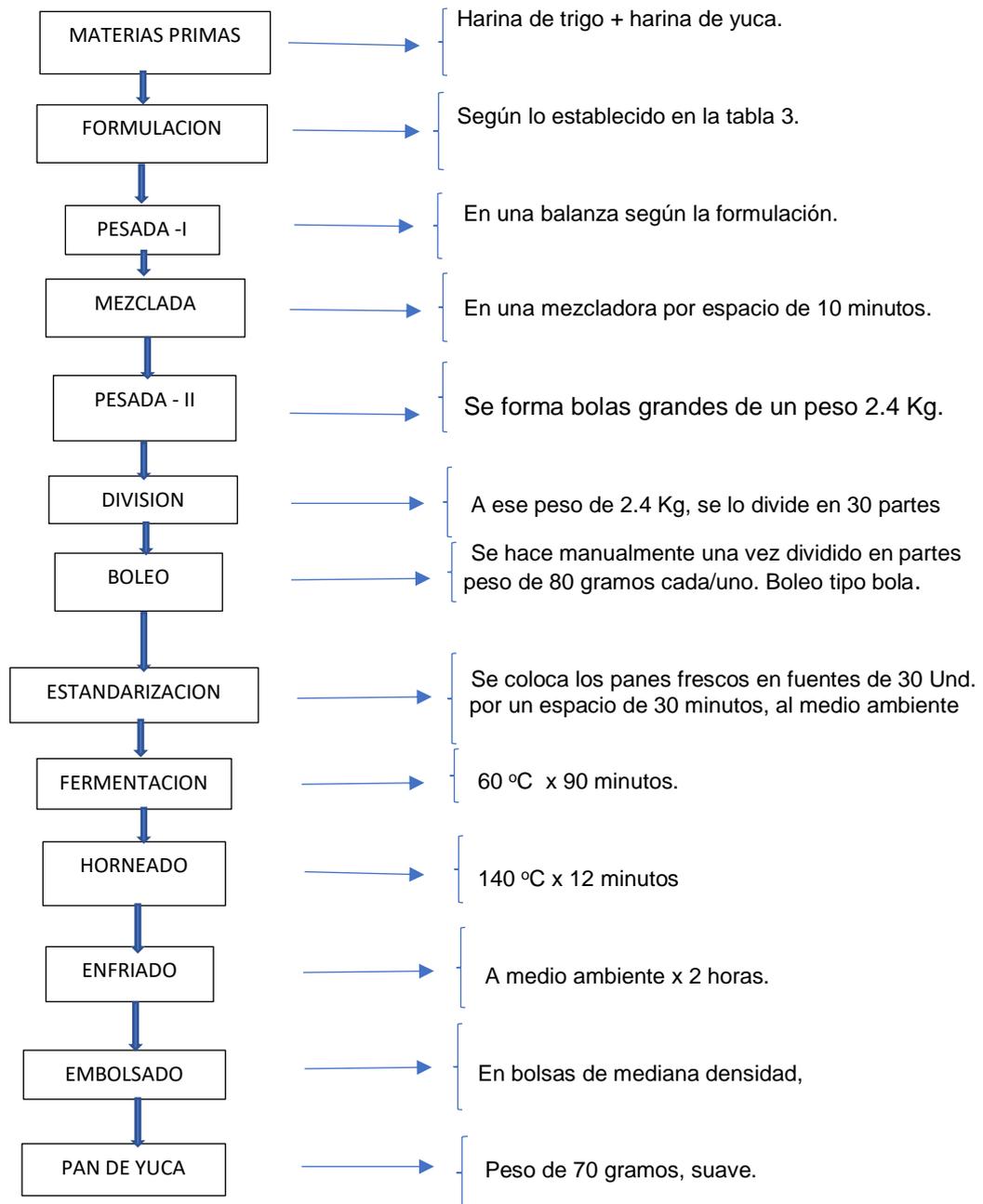
Figura 10. Fariña de yuca amarilla.

Fuente: CRETA.2017. Fariña y yuca, una propuesta adaptada por mujeres en amazonia

baja.

1.8.5.4. Elaboración de pan con harina de yuca en sustitución a la harina de trigo.

Diagrama 4. Flujo de elaboración de pan a partir de harina de yuca en sustitución con la harina de trigo.



Fuente: Aristizábal et al 2017.

1.8.5.4.1. Descripción del proceso de obtención de pan a partir de harina de yuca.

a. Materias primas.

Las materias primas para la elaboración de pan son: harina de trigo (*Triticum aestivum*) y harina de yuca (*Manihot esculenta Crantz*).

b. Formulación.

Es como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Formulación de los panes a partir de harina de yuca.

Insumos	Gramos
Harina de trigo (gr)	950.00
Harina de yuca	50.00
Azúcar rubia	80.00
Manteca	70.00
Sal	18.00
Mejorador	15.00
Levadura	12.00
Agua (ml)	220.00
TOTAL	1,415.00

c. Pesada I.

Se realiza siguiendo los pesos de la tabla 4, usando una balanza de platos, con una exactitud de ± 5 gramos.

d. Mezclado.

Se realiza en una mezcladora de aspas sin fin todo de acero inoxidable, por un tiempo 15 minutos, siendo primero que se mezcla las harinas, luego el azúcar, sal, levadura, manteca y por último el agua.

e. Trefilado.

Se realiza por un tiempo de 10 minutos, hasta tener una masa fina, y uniforme.

f. Pesada II.

Se pesa 2.40 kilogramos de masa refinada, en una balanza de platos, tratando que sea lo más preciso posible.

g. División.

Se realiza en una divisora la cual tiene 30 partes, de aproximadamente 80 gramos de masa fresca, lo cual da 2 400 gramos de masa.

h. Boleo.

Se realiza en forma manual, siendo el tipo de pan bola, y se coloca en las fuentes de aluzin 30 unidades de pan de masa fresca.

i. Estandarización.

Se realiza con la finalidad de estabilizar o dar cuerpo/sabor/olor a la masa fresca, para que tenga una buena fermentación.

j. Fermentación.

Se realiza en una cámara fermentadora todo de acero inoxidable con vapor húmedo, a una temperatura de 60 °C por un tiempo de 90 minutos.

k. Horneado.

Se realiza en un horno Max 2000, a una temperatura 140 por 12 minutos.

l. Enfriado.

Se realiza a una temperatura ambiente de 32 °C por un tiempo de 2 horas.



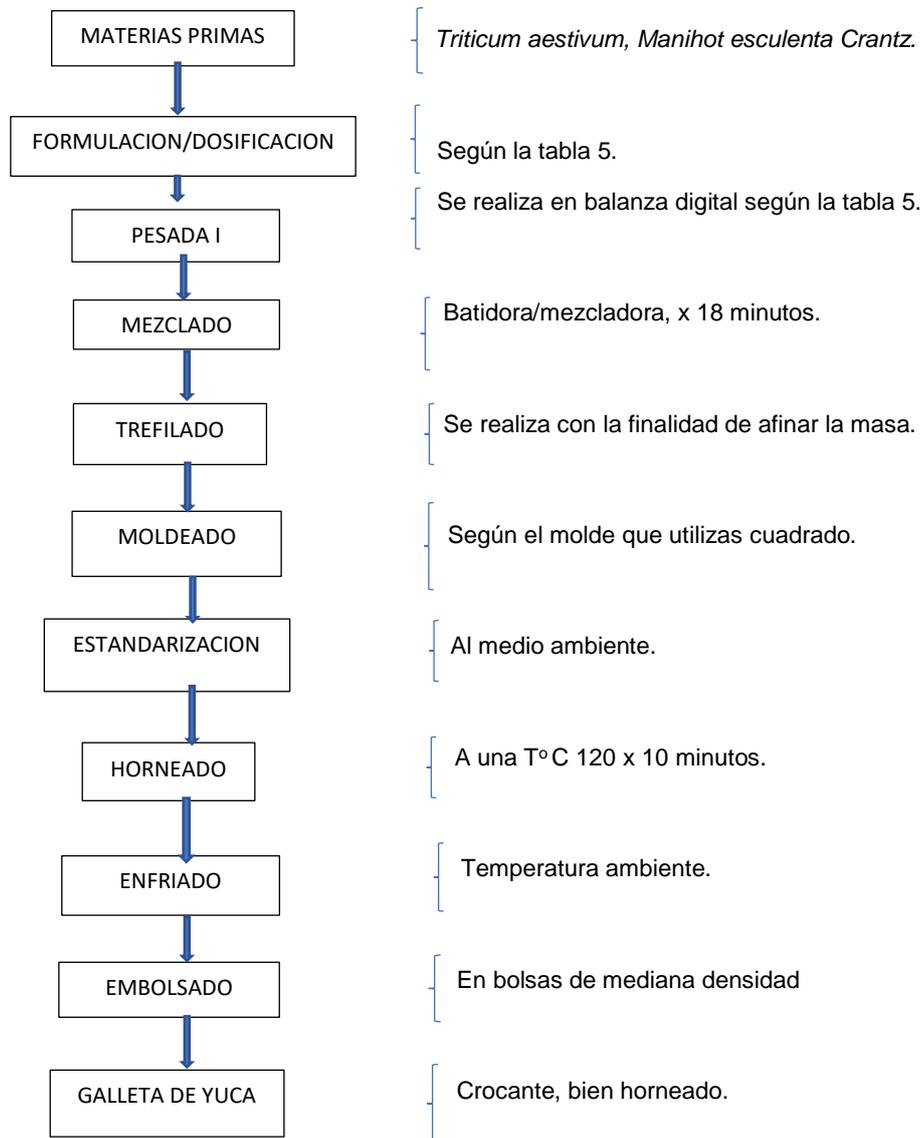
Figura 11. Pan a partir de harina de yuca.
Fuente: Acuña. 1974. Utilización de harina de
yuca en panificación.



Figura 12 Tipo de masa frito de yuca.
Fuente: Acuña. 1974. Utilización de
yuca en panificación.

1.8.5.5. Obtención de galletas a partir de harina de yuca.

Diagrama 5. Flujo de elaboración de galletas saladas a partir de harina de yuca.



Fuente: Castillo y Lozano, 2020.

1.8.5.5.1. Breve descripción del proceso de galletas de harina de yuca.

a. Materias primas.

Fueron las harinas de trigo (*Triticum aestivum*), o Harina de yuca (*Manihot esculenta* Crantz).

b. Formulación/Dosificación.

Tabla 5. Formulación de galletas saladas a partir de harina de yuca.

Ingredientes	Gramos
Harina de trigo	800.00
Harina de yuca	200.00
Azúcar rubia	3.00
Sal	4.00
Manteca vegetal	6.00
Agua tratada helada	200.00
TOTAL	1,213.00

En la tabla 5, se muestra la formulación de galletas saladas, utilizando como harina sucedánea a la harina de yuca, teniendo como un total de 1,213 gramos que equivale a 1.213 kilogramos.

c. Pesada I.

Se realiza en una balanza digital, teniendo la formulación de la tabla 5, siendo el porcentaje de sustitución el 20% de harina de yuca.

d. Mezclado.

Se realiza en una batidora/mezcladora, teniendo los primeros 15 minutos de la manteca mas azúcar mas sal, seguidamente se adiciona las harinas y por ultimo el agua, la cual debe ser tratada y helada, siendo el tiempo de 10 minutos. El tiempo total es de 25 minutos.

e. Trefilado.

Se realiza en una afinadora para tener una masa fina sin grumos, por un espacio de 10 minutos.

f. Moldeado.

Esta etapa se realiza con la finalidad de moldear a las galletas frescas o húmedas, siendo lo ideal el molde cuadrado para este caso, se realiza en forma manual, siendo los moldes de acero inoxidable.

g. Estandarizado

Se realiza una vez que la galleta húmeda u masa fresca, cuando se coloca en las fuentes, tratando de no pegarlas, para tener un buen horneado de las galletas.

h. Horneado.

Se realiza en un horno eléctrico a 120 por un espacio de 10 minutos. Todo esto se realiza en un horno de carros internos rotatorios.

i. Enfriado.

Se realiza a temperatura ambiente de 32° C, por un tiempo de 60 minutos.

j. Embolsado.

Se realiza usando una selladora manual, utilizando una bolsa de mediana densidad.

k. Galletas saladas.

Son crocantes y deliciosas, cumpliendo la norma de calidad.

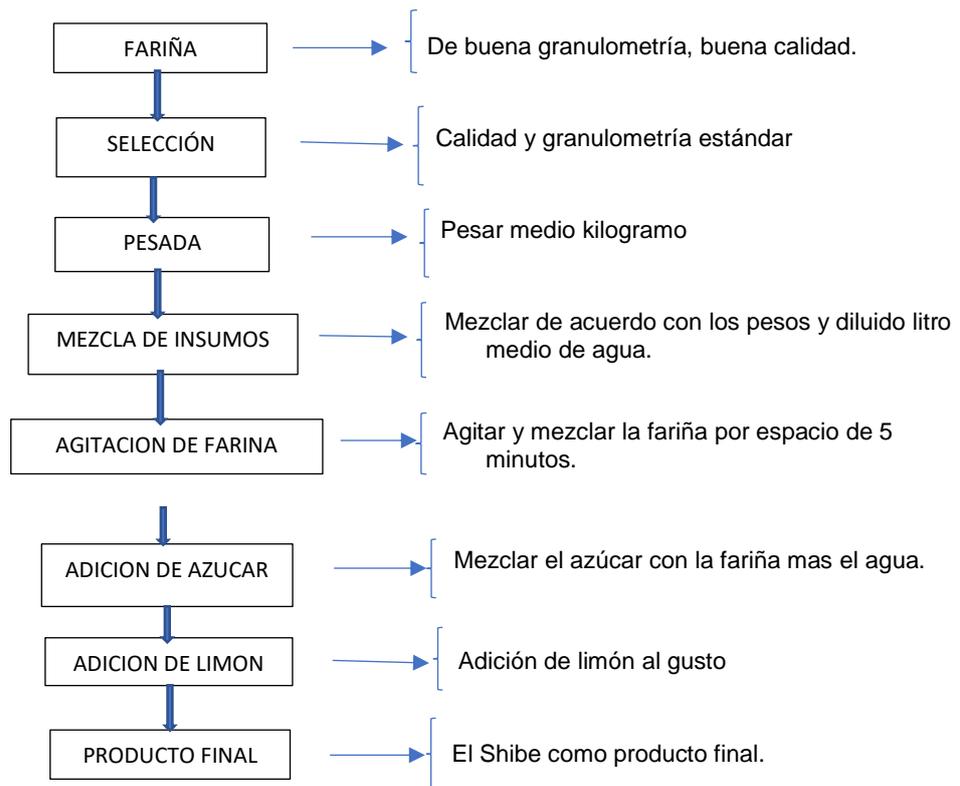


Figura 13: Galletas de harina de yuca amarilla
Fuente: CRETA. 2017. Fariña y tapioca una propuesta tradicional adaptada por mujeres en la amazonia baja.



Figura 14: Galletas de harina de yuca blanca
Fuente: CRETA. 2017. Fariña y tapioca una propuesta tradicional adaptada por mujeres en la amazonia baja.

1.8.5.6. Flujo del proceso y/o obtención del Shibe.



Fuente: Centro Regional de Tecnología Apropriada. (2017).

1.8.5.6.1. Breve descripción del proceso/preparación de shibe.

a. Fariña.

La calidad de la fariña tiene que ser de una calidad media, con granulometría estándar, y crocante.

b. Selección.

El color tiene que ser uniforme, color blanco a crema, con un tamaño de granulometría grado medio, el embolsado debe ser en bolsas de densidad media.

c. Pesada.

Esta etapa del proceso se tendrá en cuenta el peso de la harina, la cual debe ser de medio kilogramo de fariña diluido en litro y medio de agua.

d. Mezcla de insumos.

Una vez que se a realizado la pesada de los insumos esta debe mezclarse lentamente, dejando reposar por espacio de 10 minutos, hasta que la fariña se rehidrate para dar un mejor sabor al producto final.

e. Adición de azúcar.

De preferencia se usará azúcar rubia, al gusto, hasta encontrar un balance entre los sólidos y el dulzor.

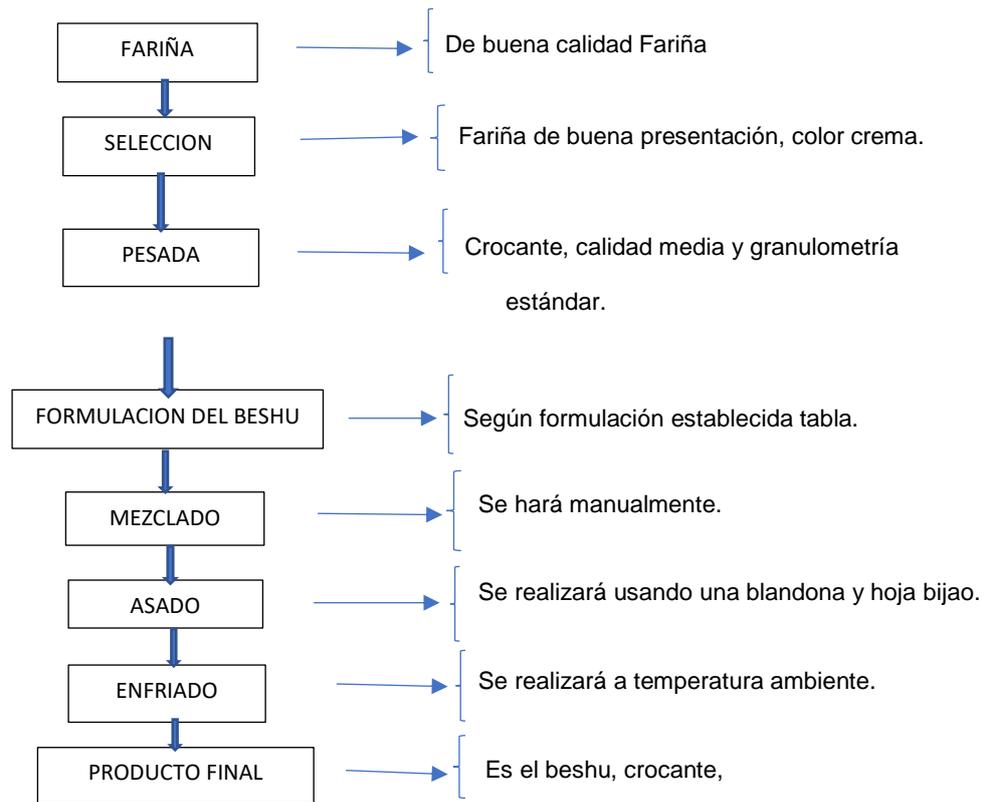
f. Adición de limón.

Se realizará teniendo en cuenta que no sea ácido y que debe mantenerse el balance entre lo ácido y lo dulce.

g. Producto final.

El producto final es el shibe, bebida típica de la amazonia el cual sacia la sed del hombre trabajador del campo.

1.8.5.7. Flujo de obtención y/o elaboración del Beshu.



Fuente: Centro Regional de Tecnología Apropiada, (2017).

1.8.5.7.1. Breve descripción de obtención del Beshu.

a. Fariña.

La materia prima debe ser de una buena variedad y calidad de fariña (*Manihor esculenta*).

b. Selección.

Deberá ser de una buena calidad, calidad de grano medio y de un color crema blanco crocante.

c. Pesada

Se pesará aproximadamente 500 gramos de fariña fresca, el cual se previamente remojará en un recipiente con aproximadamente 500 de agua potable limpia.

d. Formulación del Beshu.

Se formulará de acuerdo con la tabla 6, donde se propone solamente una formulación.

Tabla 6. Formulación típica del Beshu.

Componentes del Beshu.	Formulación (%)
Fariña	50.0
Cantidad de agua	45.0
Sal	0.20
Huevo regional	4.80
Total	100.0%

Fuente: Propio.

e. Mezclado.

En esta etapa se realizará una mezcla de la fariña mas el agua potable, por un espacio tiempo de 20 minutos, seguidamente se mezclara con huevo regional, y por último se adicionara la sal a gusto, hasta obtener una masa, la cual se aplastará con ambas manos, hasta obtener una masa plana que alcanza en la mano.

f. Asado.

Se realizará teniendo en cuenta una temperatura de 97 a 105 °C, hasta obtener un producto crocante, el asado se realizará por cada cierto tiempo a cada lado del producto, hasta obtener una crocantes deseada. La cual aproximadamente será de 45 minutos.

g. Enfriado.

Se realizará por espacio de 5 a 10 minutos, y seguidamente se consumirá, pudiendo ser consumido puro o acompañado de café o de otra infusión caliente.

h. Producto final.

Se obtendrá un producto final (Beshu), crocante, y agradable para el paladar.

1.9. Valor nutricional de diferentes harinas de yuca en comparación con la harina de trigo.

Tabla 7. Valor nutricional de la harina de yuca con respecto a la harina de trigo.

Componentes	Resultados				
	H. yuca (1)	H. yuca (2)	H. Yuca (3)	H. Yuca (4)	H. Trigo (5)
Energía (Kcal)	335.00	333.00	320.00	335.00	262.00
Agua (g)	14.30	17.10	14.60	14.30	10.80
Proteínas	1.70	0.30	1.30	1.70	10.50
Grasa	0.50	0.10	0.50	0.50	2.00
Carbohidratos	80.90	89.20	81.00	80.90	76.30
Fibra cruda	1.80	0.10	--	1.80	2.70
Cenizas	2.60	0.40	2.60	2.60	0.40
Calcio (mg)	155.00	155.00	148.00	155.00	36.00
Fosforo	110.00	110.00	104.00	110.00	108.00
Zinc	--	0.06	--	--	0.70
Hierro	5.30	1,31	5.40	5.80	5.50
Retinol (ug)	--	--	--	--	--
Tiamina (mg)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.50
Riboflavina	--	--	0.07	0.07	0.40
Niacina	0.07	0.07	1.60	1.60	4.80
Vitamina C	13.60	13.60	14.00	13.60	1.80

Fuente: (1) :M.S/I.N.S/C.E.N.A.N. 2009.Tablas peruanas de composición de alimentos. I. Lima. Perú

(2) :M.S/I.N.S/C.E.N.A.N. 2017.Tablas de composición de alimentos peruanos. VII. Lima. Perú.

(3) :I.N.C.A.P. 2012. Tabla de composición de alimentos centroamericanos. III. Panamá.

(4) :M.S/I.N.S/C.E.N.A.N. 1996. Tabla de composición de alimentos peruanos. IX. Lima. Perú.

(5) :M.S./I.N.S/C.E.N.A.N.2017. Tablas de composición de alimentos peruanos. VII. Lima. Perú.

En la tabla 6, se muestra la comparación de los diferentes contenidos nutricionales de las harinas de yuca con respecto a la harina de trigo, donde uno ve claramente la diferencia en el contenido de proteínas, siendo más de 10 veces más, porque la harina de yuca esta considerada como una harina sucedánea, la cual no contiene gluten. Pues la única harina que contiene gluten es la del trigo, que esta formado de dos proteínas llamadas glutelinas y gliadinas (Badui, 2016). En la Norma Técnica Peruana (NTP 205.040-2016), se muestra los requisitos y generalidades de las Harinas Sucédáneas de la Harina de Trigo. Generalidades, donde se muestra las definiciones, los requisitos

físicos químicos, microbiológicos, sensoriales, aditivos alimentarios, contaminantes (metales pesados, residuos plaguicidas, micotoxinas), higiene, muestreo y como punto final el tipo el envase y rotulado. Como se muestra en el Anexo 2.

1.10. Sustentabilidad y perspectiva del cultivo con yuca (*Manihot esculenta Crantz*), en el Perú y Sudamérica.

Según Meza y Julca (2015), se desarrolló en el Perú, específicamente en Departamento del Cusco, Provincia de la Convención, siendo el objetivo principal el de evaluar la sustentabilidad de los cultivos (dentro de ellos la yuca), para lo cual este estudio se construyeron indicadores los cuales fueron estandarizados a una escala del 1 al 5, según el grado de influencia para la sustentabilidad económica según los sistemas más sustentables y menos sustentables. Todo este estudio se verificó el sistema de cultivo con yuca diversificados con otros cultivos productivos por su potencial de rendimiento de sus cultivares, para la obtención de una sustentabilidad se obtuvo un puntaje promedio de 3.64 la cual corresponda a un nivel de sustentabilidad intermedia y los puntos críticos están relacionados a la agroforestería, con una diversificación de cultivos siendo el área destinada a la producción de *Manihot esculenta Crantz*.

Referente a Sudamérica, Colombia es uno de los países a través del CIAT – Cali- la cual es la entidad en líder en cuanto a investigación en Sudamérica y las regiones tropicales del mundo, sobre la yuca, principalmente sus raíces, siendo el cuarto producto básico más trascendental después del trigo, arroz, y maíz, siendo un componente básico en la dieta de millones de personas a nivel mundial (FAO/FIDA, 2000).

1.10.1. Problemas para el desarrollo del cultivo.

Pese a tener un enorme potencial de producción y su buena adaptación a una numerosa diversidad de suelos y ambientes, así como también a que es tolerable a diferentes factores bióticos y abióticos hostiles para la producción y su variedad de usos, no logra un desarrollo plenamente de todo su potencial permisible en la agricultura del trópico, siendo muchos los elementos que explican esta demora.

1.10.1.1. Influencia de las tecnologías de regiones templadas.

Este avance en la agricultura y muchas agroindustrias de los países tropicales se beneficiaron de los desarrollos de países templados como el maíz.

El cual es una de las principales fuentes de energía junto al almidón. Siendo gran parte del desarrollo de tecnología y maquinarias ajustados a estos dos productos, favoreciendo al sector de cereales de los países tropicales, yendo en contra de los países que cultivan tecnologías adaptadas como lo es la yuca, como países con climas templados (Ceballos, 2000).

1.10.1.2. Falta de cultivares específicamente desarrollados para la industria.

En estudios de mejoramiento genético, siempre se apunta al doble propósito, es decir a genotipos que tiendan a ser usados en la industria y al consumo humano, de hecho, este fenómeno a interferido en interferido en el uso industrial de este tubérculo lo cual no permite una producción constante y de mucha confianza de la yuca (Ceballos, 2000).

1.10.1.3. Volumen de las raíces y rápida perecebilidad.

La yuca como materia prima tiene dos problemas, para que sea comerciable extensivamente y dinámica. El primer problema es su volumen en cuanto al contenido de agua que tiene (65%), esto determina el alto costo del transporte de los tubérculos, en relación al contenido de materia seca que puedan contener. Por conclusión la producción de yuca debe ser lo más cerca a los centros de procesamiento u producción. El segundo problema es el tiempo de vida corta, una vez que se cosechada, dura aproximadamente 7 días después de la cosecha (Meza y Julca, 2012).

1.10.1.4. Escaso desarrollo de los mercados.

Los problemas de cultivos entre la yuca y otros cultivos, siempre es más pronunciado con el tubérculo, porque son cultivados en zonas alejadas y pequeños agricultores en zonas pobres, también la falta de créditos hace que tengan más problemas económicos, todos estos problemas ocasionan que no hay mercados o tener una disponibilidad de la materia prima (Meza y Julca, 2012).

1.10.1.5. Estrategias para hacer este cultivo aún más competitivo.

El potencial genético es el que solucionara esta problemática para hacerle más competitivo a este cultivo, este tiene una de los problemas más saltantes, cuando las plantas procesadoras permanecen cerradas mucho tiempo o periodos largos sin procesar, creando problemas económicos, y esto se soluciona con siembras escalonadas y serán cosechadas a diferentes edades para facilitar el abastecimiento continuo de las plantas procesadoras, así tener un suministro continuo de materia prima (Sarandon et al, 2006).

1.10.1.6. Agregar valor al cultivo y aumentar su rentabilidad.

En el desarrollo de la investigación de nuevas variedades hay posibilidades de seleccionar mercados muy específicos, porque en el genoma de la yuca existe genes que se puede producir yuca de color anaranjado, esto debido al alto contenido de carotenos en sus raíces, y estos pueden usarse en la producción avícola, además estos producen una demora en el deterioro fisiológico además pueden usarse en chips de yuca frita. También se están haciendo estudios de los almidones para uso muy específicos y aplicaciones industriales (MINAGRI, 2013).

II. CONCLUSIONES.

- De todas las variedades sembradas en la amazonia peruana, la variedad: piririca, es la que mejor se adaptó a los suelos amazónicos y en segundo lugar se ubica la variedad: señorita
- En su mayoría este sembrío este asociado a otros productos como plátano, maíz, y frijol, así mismo dentro de todas las especies de yuca piririca es la que está en un rango intermedio de rendimiento de almidón u fariña.
- En cuanto al uso como harina en panificación se puede usar como sustituyente con respecto a la harina de trigo alcanza hasta un 5%, manteniendo las características físicas, sensoriales químicas y cumpliendo las exigencias de calidad.
- Referente a sustituir la harina de yuca, como sucedáneo de harina de trigo alcanza hasta un 30% con sustitución de la harina de trigo, porque este producto no necesita tomar cuerpo (volumen).
- En su gran mayoría en la Región Loreto el cultivo de la yuca, es de subsistencia para los pobladores loretanos.

III. RECOMENDACIONES.

- Incrementar la producción de yuca (*Manihot esculenta Crantz*), con fines de instalar una planta industrial en la ciudad de Iquitos.
- Usar la harina de la yuca (u otras harinas sucedáneas) en panificación, para bajar la dependencia de la harina de trigo.
- Que el gobierno incentive su sembrío, e incrementar el uso en panificación, galletería y pastas.
- Seguir investigando sobre las otras partes (hojas, tallos), en la alimentación humana.

IV: FUENTES DE INFORMACION.

- Acuña, O., (1974). Utilización de harina de yuca en panificación. Universidad de Quito. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Escuela Politécnica Nacional. Ecuador.
- Aristizábal, J., Sánchez, T. (2007). Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Boletín de servicios agrícolas de la FAO. Roma. Italia.
- Badui, S. (2016). Química de los alimentos. V. Ciudad de México. México. Pearson S.A. 744 p.
- Cartay, R. (2020). Yuca o Mandioca. I. Revista Científica. Costa Rica.
- Condor, L., Mori, L., (2015). Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una planta industrial de producción de fariña y tapioca a partir de yuca "*Manihot esculenta Crantz*" en la región Loreto. Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos. Perú. 150 p.
- Centro Regional de Tecnología Apropiada. (2017). Fariña y Tapioca una propuesta tradicional adaptada por mujeres en la amazonia peruana. O.N.G. Iquitos. Perú.
- Ceballos, H. (2002). La yuca en Colombia y en e mundo: nuevas perspectivas para un cultivo milenario. CIAT. Cali. Colombia.
- Elías, M., Castro, L., Peña, C. (2004). Genetic diverslly of traditional South American landraces of "cassava" (*Manihot esculenta Crantz*): an analysis using microsatellites. Econ. Bot. New York. 58 (2): 242-256.
- Gallego, Sonia., García, José., (2015). Producción u usos de harina refinada de yuca. Corporación CLAYUCA. Septiembre. Palmira. Colombia. Inga, H., López, J., (2001). Diversidad de yuca (*Manihot esculenta Crantz*) en Jenaro Herrera. I.I.A.P. Documento técnico N° 28. febrero. Iquitos. Perú.

- Instituto Nacional de Centro América de Panamá. (2012). Tabla de composición centroamericanos. III. Panamá.
- Martin, M., Núñez, C., Zarate, R., Sydney, S., Del Águila, M., (2019). Conocimientos tradicionales vinculados a la “yuca” *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae) en tres comunidades ticuna del Perú. ARNALDOA: 26(1): Enero -Abril. 339-358. ISSN: 1815-8242 (edición impresa).
- Meza, Y., Julca, A., (2015). Sustentabilidad de los sistemas de cultivo con yuca (*Manihot esculenta Crantz*), en la subcuenca de Santa Teresa, Cusco. Ecología Aplicada. ISSN: 1726-2216.
- Ministerio Salud. Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. (1996). Tablas peruanas de composición de alimentos. VII. Lima. Perú.
- Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. (2009). Tablas de composición de alimentos peruanos. VIII. Lima. Perú.
- Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. (2017). Tablas de composición de alimentos peruanos. IX. Lima. Perú.
- MINAGRI. Ministerio de Agricultura y Riego. 2013. Información Agrícola. Campaña 2015-2016.
- Norma Técnica Peruana. 205.040. (2016). Harinas sucedáneas de la harina de trigo. Generalidades. INACAL. Lima. Perú.
- Norma Técnica Peruana. 011. 501. 2009. (revisada el 2019). Yuca y Derivados. Fariña fermentada (gari). Definiciones, clasificación y requisitos. INACAL. Lima. Perú.
- Ospina, B., Gallego, S., Jaramillo, M., Ospina, M., Nutti, M. (2015). Evaluación del comportamiento de una mezcla pro-vitamina A, de la harina de yuca y batata en productos de panificación. Corporación CLAYUCA. Colciencias. Palmira Colombia.

Sarandon, S., Zuluaga, M., Cieza, R., Gómez, C., Janjetic, L. Negrete, E. 2006.
Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas de Misiones.
Argentina, mediante el uso de indicadores Agroecológicos. 1:19-28.

ANEXOS.

ANEXOS 1: YUCA Y DERIVADOS. Fariña fermentada (gari). Definiciones, clasificación y requisitos.

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 011.501
2009 (revisada el 2019)**

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

YUCA Y DERIVADOS. Fariña fermentada (gari). Definiciones, clasificación y requisitos

CASSAVA AND DERIVATED PRODUCTS. Gari. Definitions, classification and requirements

(EQU. CODEX STAN 151-1989 Rev. 1-1995 Standard for Gari)

**2019-11-18
1ª Edición**

R.D. N° 024-2019-INACAL-DN. Publicada el 2019-11-28

Precio basado en 08 páginas

I.C.S.: 67.080.20

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Yuca, fariña fermentada, gari, farifa

©INACAL 2019

© INACAL 2019

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el internet o intranet, sin permiso por escrito del INACAL.

INACAL

Calle Las Camelias 817, San Isidro
Lima - Perú
Tel.: +51 1 640-8820
publicaciones@inacal.gob.pe
www.inacal.gob.pe

© INACAL 2019 - Todos los derechos son reservados

ÍNDICE

		página
	ÍNDICE	ii
	PRÓLOGO (de revisión 2014)	iii
	PREFACIO	iv
1	Objeto	1
2	Referencias normativas	1
3	Campo de aplicación	2
4	Descripción	2
5	Composición esencial y factores de calidad	3
6	Contaminantes	4
7	Higiene	4
8	Envasado	5
9	Etiquetado	5
10	Métodos de análisis y muestreo	6
11	Antecedente	6
	ANEXO	7

PRÓLOGO

(de revisión 2019)

A.1 La Norma Técnica Peruana (NTP) NTP 011.501:2009 (revisada el 2014) YUCA Y DERIVADOS. Fariña fermentada (gari). Definiciones, clasificación y requisitos, 1ª Edición, se incluyó en el Programa de Actualización de Normas Técnicas Peruanas.

A.2 La NTP referida, aprobada mediante resolución N° 0056-2014/INDECOPI-CNB, al no contar con ningún Comité Técnico de Normalización activo, fue revisada y puesta a consulta pública por un periodo de 30 días calendario. No recibió observaciones por parte de los representantes de los sectores involucrados: producción, consumo y técnico.

A.3 La Dirección de Normalización (DN), procedió a mantener su vigencia, previa revisión final, aprobando la versión revisada el 18 de noviembre de 2019.

NOTA: Cabe resaltar que la revisión de la presente NTP se la realizó con el objetivo de determinar su vigencia, mas no su actualización.

A.4 Los métodos de ensayo y de muestreo cambian periódicamente con el avance de la técnica. Por lo cual, recomendamos consultar en el Centro de Información y Documentación del INACAL, la vigencia de los métodos de ensayo y de muestreo citados en esta NTP.

A.5 La presente Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 011.501:2009 (revisada el 2014) YUCA Y DERIVADOS. Fariña fermentada (gari). Definiciones, clasificación y requisitos, 1ª Edición.

PRÓLOGO
(de revisión 2014)

A.1 La Norma Técnica Peruana NTP 01 L501 :2009 **YUCA Y DERIVADOS. Fariña fermentada (gari). Definiciones, clasificación y requisitos.** 1ª Edición, se incluyó en el Plan de Revisión y Actualización de Normas Técnicas Peruanas que cumplieron 05 años de vigencia.

A.2 La NTP referida, aprobada mediante resolución N° 0022-2009/INDECOPI-CNB, al no pertenecer a ningún Comité Técnico de Normalización activo en el tema, se sometió a discusión pública por 60 días calendario contados a partir del 25 de abril del 2014, al no haberse recibido opinión de dejar sin efecto por parte de los representantes de los sectores involucrados: producción, consumo y técnico, relacionados con el tema de Yuca, se procede a la aprobación de su vigencia.

A.3 La Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias -CNB aprobó la versión revisada el 26 de junio de 2014, manteniendo su vigencia sin modificaciones.

PREFACIO

A RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Yuca y derivados, mediante el Sistema 10 de Adopción, durante los meses de enero a mayo de 2009, utilizando como antecedente a la Norma CODEX STAN 151-1989 (Rev. 1-1995) Norma del Codex para el garí.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Yuca y derivados presentó a la Comisión de Normalización y Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - CNB-, con fecha 2009-05-22, el PNTP 011501:2009, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2009-05-28. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana NTP 01 1.501:2009 YUCA Y DERIVADOS. Fariña fermentada (garí). Definiciones, clasificación y requisitos, 1ª Edición, el 12 de julio de 2009.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana es una adopción de la norma CODEX STAN 151-1989 (Rev. 1:1995). 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 de Investigaciones de la Amazonía Peruana - Filial Ucayali
Presidente	León Telto Caya - Asociación de Productores de Yuca de la Región Ucayali
Secretario	Francisco Sales Dávila

ENTIDAD	REPRESENTANTES
Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana- Filial Ucayali	Carlos Oliva Cruz
Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria	Wilfredo Guillen Huachua
Dirección Regional Sectorial de Turismo y Comercio Exterior	Agripina Mendivil Tuchia
Dirección Regional Sectorial de la Producción de Ucayali	José Guerrero Alfaro María Alván Cárdenas
Servicio Nacional de Sanidad Agraria Ucayali	Sonia Padilla Silva Mercedes Cueva Yumbato
Dirección Regional Sectorial de Agricultura de Ucayali	Abel Tapia Paredes
Dirección Regional Sectorial de Agricultura de Ucayali	María Pérez Pérez
Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía	Ronald Lozano Reátegui
Raoni S. R. L.	Elena Li Pereyra
Cámara de Comercio, Industria y Turismo de Ucayali	Olga Ramos Chávez Nelly Arce Meza
Northern Chiclayo	Anedee Armengol Montenegro Manuel Pancorbo Yabar
Asociación de Productores de Yuca de la Región Ucayali	Franciso Maravi
Gobierno Regional de Ucayali	Jorge Oyarce Jorge Barbarán
Agroecológicos Larga Vida	Johnny Moran
Consortio para el Desarrollo Sostenible de Ucayali	Martín Quispe Soto

---0000000---

YUCA Y DERIVADOS. Fariña fermentada (gari). Definiciones, clasificación y requisitos

1 Objeto

Esta Norma Técnica Peruana establece las definiciones y requisitos que debe cumplir la fariña fermentada (gari) de yuca destinado para el consumo con fines alimenticios directo, obtenido del procesamiento de tubérculos de yuca (*Manihot esculenta* Crantz).

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 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

CAC/RCP 1-1969 Rev.4/2003 Principios Generales de Higiene de los Alimentos

CODEX STAN 1-1985 Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados
Enm. 6:2008

ISO 7305:1998¹ PRODUCTOS CEREALES DE MOLINERÍA. Determinación de ácidos grasos

¹ La ISO 7305:1998 ha sido dejada sin efecto y ha sido reemplazada por la ISO 7305:2019.

ISO 5498:1981	Productos alimenticios agrícolas - Determinación del contenido de fibra cruda - Método general
ISO 2171:2007	Cereales, legumbres y productos derivados - Determinación de la cantidad de ceniza per incineración
ISO 2591-1:1988	Pruebas de tamizado - Parte 1: Métodos usando pruebas de alambre tejido y placa de metal perforada

3 Campo de aplicación

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a la harina fermentada (gari) destinado al consumo humano directo, obtenido del procesamiento de tubérculos de yuca (*Manihot esculenta* Crantz).

4 Descripción

4.1 Definición del producto

La harina fermentada (gari) es el producto terminado que se obtiene mediante la preparación artesanal o industrial de los tubérculos de yuca (*Manihot esculenta* Crantz). El proceso consiste en pelar, lavar y rallar los tubérculos, seguido de la fermentación, prensado, fragmentación, granulado, secado si es necesario, cernido y tratamiento térmico apropiado². La harina fermentada (gari) se presenta en forma de harina con gránulos de tamaño variable.

²El tratamiento térmico apropiado se refiere al tostado, asado o cualquier otro método de cocción capaz de producir las características organolépticas típicas del producto. Durante el tratamiento térmico se produce una gelatinización parcial del almidón y la deshidratación de los granos de la harina fermentada (gari).

ISO 5498:1981	Productos alimenticios agrícolas - Determinación del contenido de fibra cruda - Método general
ISO 2171:2007	Cereales, legumbres y productos derivados - Determinación de la cantidad de ceniza por incineración
ISO 2591-1:1988	Pruebas de tamizado - Parte 1: Métodos usando pruebas de alambre tejido y placa de metal perforada

3 Campo de aplicación

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a la harina fermentada (gari) destinado al consumo humano directo, obtenido del procesamiento de tubérculos de yuca (*Manihot esculenta* Crantz).

4 Descripción

4.1 Definición del producto

La harina fermentada (gari) es el producto terminado que se obtiene mediante la preparación artesanal o industrial de los tubérculos de yuca (*Manihot esculenta* Crantz). El proceso consiste en pelar, lavar y rallar los tubérculos, seguido de la fermentación, prensado, fragmentación, granulado, secado si es necesario, cernido y tratamiento térmico apropiado². La harina fermentada (gari) se presenta en forma de harina con gránulos de tamaño variable.

²El tratamiento térmico apropiado se refiere al tostado, asado o cualquier otro método de cocción capaz de producir las características organolépticas típicas del producto. Durante el tratamiento térmico se produce una gelatinización parcial del almidón y la deshidratación de los granos de la harina fermentada (gari).

5 Composición esencial y factores de calidad

5.1 Factores de calidad - Generales

5.1.1 La harina fermentada (gari) deberá ser inocua y apropiada para el consumo humano.

5.1.2 La harina fermentada (gari) deberá estar exenta de sabores y olores extraños y de insectos vivos.

5.1.3 La harina fermentada (gari) deberá estar exenta de suciedad (impurezas de origen animal, incluidos insectos muertos) en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

5.2 Factores de calidad- Específicos

5.2.1 Contenido de humedad 12,0 % m/m máximo

Para determinados destinos, por razones de clima, duración del transporte y almacenamiento, deberán requerirse límites de humedad más bajos. En el caso de los productos de exportación, cuyo requisito sea diferente al propuesto por esta NTP se considerará el valor establecido por la legislación nacional vigente en cada país de destino.

5.2.2 Glucósidos cianogénicos y ácido cianhídrico

El contenido total de ácido cianhídrico no deberá exceder de 2 mg/kg determinados como ácido cianhídrico libre.

5.3 Materias extrañas

De acuerdo con unas buenas prácticas de fabricación, la harina fermentada (gari) deberá estar prácticamente exenta de materias extrañas.

6 Contaminantes

6.1 Metales pesados

La harina fermentada (gari) deberá estar exenta de metales pesados en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

6.2 Residuos de plaguicidas

La harina fermentada (gari) deberá ajustarse a los límites máximos para residuos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

6.3 Micotoxinas

La harina fermentada (gari) deberá ajustarse a los límites máximos para micotoxinas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para este producto.

7 Higiene

7.1 Se recomienda que el producto normado por las disposiciones de esta NTP se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional de Prácticas Recomendado - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 2:1985), y otros códigos de prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean pertinentes para este producto.

7.2 En la medida de lo posible, con arreglo a las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de materias objetables.

7.3 Cuando se analice mediante métodos apropiados de muestreo y análisis, el producto:

- deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud;
- deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y
- no deberá contener ninguna sustancia procedente de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.

8 Envasado

8.1 La harina fermentada (gari) deberá envasarse en recipientes que salvaguarden las cualidades higiénicas, nutritivas, tecnológicas y organolépticas del producto.

8.2 Los recipientes, incluido el material de envasado, deberán estar fabricados con sustancias que sean inocuas y adecuadas para el uso al que se destinan. No deberán transmitir al producto ninguna sustancia tóxica ni olores o sabores desagradables.

8.3 Cuando el producto se envase en sacos, éstos deberán estar limpios, ser resistentes, y estar bien cosidos o sellados.

9 Etiquetado

Además de los requisitos de la Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985) deberán aplicarse las siguientes disposiciones específicas:

9.1 Nombre del producto

El nombre del producto que deberá aparecer en la etiqueta será "harina fermentada ó gari".

9.2 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor

La información relativa a los envases no destinados a la venta al por menor deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañen, salvo que el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán aparecer en el envase. No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán ser sustituidos por una marca de identificación, siempre que tal marca sea claramente identificable con los documentos que acompañen al envase.

10 Métodos de análisis y muestreo

Véase Normas Codex sobre métodos de análisis y muestreo¹.

11 Antecedente

CODEX STAN 151-1989 (Rev. 1-1995), Norma del Codex para el gari

¹ CXS 234-1999 Métodos de análisis y de muestreo recomendados.

ANEXO
(NORMATIVO)

En los casos en que figure más de un límite de factor y/o método de análisis se recomienda a los usuarios que especifiquen el límite y métodos de análisis apropiados.

Factor/descripción	Límite ^a	Método de análisis ⁴
Acidez total	Mín.: 0,60 % determinada como ácido láctico - y - Máx.: 1,00 % determinada como ácido láctico	Método AOAC 1975 14.064 - 14.065 - o - ISO 7305
Fibra bruta	Máx.: 2,00%	ISO 5498
Ceniza	Máx.: 2,5%	ISO 2171
Enriquecimiento - vitaminas - proteínas - otras sustancias nutritivas	Conforme a la legislación del país en que se vende el producto	Ninguno definido
Aditivos alimentarios	Conforme a la legislación del país en que se vende el producto	Ninguno definido
Ingredientes facultativos - grasas o aceites comestibles - sal	Conforme a la legislación del país en que se vende el producto	Ninguno definido
Clasificación - harina fermentada (gari) extrafino	Mín.: El 100% del peso deberá pasar por un tamiz de 0,50 mm - y - Mín.: El 40 % del peso deberá pasar por un tamiz de 0,25 mm	Tamizado de muestra ISO 2591-1. Los tamices que se utilizan son tamices con malla cuadrada
- harina fermentada (gari) de grano fino	Mín.: El 100 % del peso deberá pasar por un tamiz de 1 mm - y - Máx.: El 40 % del peso deberá pasar por un tamiz de 0,5 mm	
- harina fermentada (gari) de grano mediano	Mín.: El 100 % del peso deberá pasar por un tamiz de 1,25 mm - y -	

⁴ Se recomienda revisar la norma internacional CXS 234-1999 Métodos de análisis y de muestreo recomendados.

⁵ Se recomienda revisar la norma internacional CXS 192-1995 Norma general para los aditivos alimentarios.
© INACAL 2019 - Todos los derechos son reservados

Factor/descripción	Límite	Método de análisis ⁴
	Máx.: El 40 % del peso deberá pasar por un tamiz de 1 mm	
- fariña fermentada (gari) de grano grueso	Mín.: El 100 % del peso deberá pasar por un tamiz de 2 mm - y - Máx.: El 40 % del peso deberá pasar por un tamiz de 1,25 mm	
- fariña fermentada (gari) sin clasificar	A gusto del comprador	

ANEXO 2. HARINAS SUCEDANEAS DE LA HARINA DE TRIGO. Generalidades.

HARINAS SUCEDÁNEAS DE LA HARINA DE TRIGO. Generalidades

SUBSTITUTE FLOUR OF WHEAT FLOUR. Generalities

**2016-07-20
3ª Edición**

R.D. N° 016-2016-INACAL/DN. Publicada el 2016-07-23

Precio basado en 19 páginas

I.C.S.: 67.060

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Harina, sucedánea, trigo

© INACAL 2016

© INACAL 2016

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el internet o intranet, sin permiso por escrito del INACAL.

INACAL

Calle Las Camelias 815, San Isidro

Lima- Perú

Tel.: +51 1 640-8820

administracion@inacal.gob.pe

www.inacal.gob.pe

i

© INACAL 2016 -- Todos los derechos son reservados

ÍNDICE

		página
	ÍNDICE	ii
	PREFACIO	iii
1	OBJETO	1
2	REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3	CAMPO DE APLICACIÓN	4
4	DEFINICIONES	4
5	REQUISITOS	5
6	ADITIVOS ALIMENTARIOS	9
7	CONTAMINANTES	9
8	HIGIENE	10
9	MUESTREO	11
10	ENVASE Y ROTULADO	11
11	ANTECEDENTES	11
	ANEXOS	
	ANEXO A	13
	ANEXO B	14
	ANEXO C	16
	ANEXO D	17
	ANEXO E	18

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Cereales, leguminosas y productos derivados – Sub Comité Técnico de Normalización de Trigo y productos derivados, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de enero a abril de 2016, utilizando como antecedentes a los documentos que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Cereales, leguminosas y productos derivados - Sub Comité Técnico de Normalización de Trigo y productos derivados presentó a la Dirección de Normalización –DN-, con fecha 2016-04-14, el PNT 205.040:2016, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de discusión pública el 2016-04-29. No habiéndose presentado observaciones fue oficializada como Norma Técnica Peruana **NTP 205.040:2016 HARINAS SUCEDÁNEAS DE LA HARINA DE TRIGO. Generalidades**, 3ª Edición, el 23 de julio de 2016.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a las siguientes Normas Técnicas Peruanas: NTP 205.040:2015 **HARINAS SUCEDÁNEAS DE LA HARINA DE TRIGO. Generalidades**; NTP 205.045:1976 (Revisada el 2011) **HARINAS SUCEDÁNEAS PROCEDENTES DE CEREALES**; NTP 205.044:1976 (Revisada el 2011) **HARINAS SUCEDÁNEAS PROCEDENTES DE LEGUMINOSAS DE GRANO ALIMENTICIO** y NTP 205.043:1976 (revisada el 2012) **HARINAS SUCEDÁNEAS PROCEDENTES DE TUBÉRCULOS Y RAÍCES**. 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	Dirección General de Negocios Agrarios –Ministerio de Agricultura y Riego
Presidente	Sonia Bernaola Donayre – Compañía Molinera del Centro S.A.
Secretario	José Luis Rabines Alarcón

iii

© INACAL 2016 – Todos los derechos son reservados

ENTIDAD	REPRESENTANTES
Alicorp S.A.A.	Alexander Morán Delgado
Asociación Peruana de Empresarios de la Panadería y Pastelería - ASPAN	Pedro Martínez García
Cenan – INS	Carlos Cardozo Fernández
Certificaciones del Perú S.A.	Gloria Reyes Robles
Cogorno S.A.	Juliana León Capcha
Compañía Molinera del Centro S.A.	Daniel Quispe Cotacallapa
Granotec Perú S.A.	Miluska Gonzáles Morales
Industrias Unidas del Perú S.A.	Fanny Trejo Salazar
Molitalia S.A.	Maribel Gonzalez Ventocilla
Molino El Triunfo S.A.	Maritza Juarez Cabrera Noelia Paiva Navarrete
Minagri – Dirección General de Negocios Agrarios	Juan Pomares Bances
Panificadora Bimbo del Peru S.A.	Stalin Acevedo Berrios
Panera Ediciones S.A.C.	Nancy Fuentes Fiestas
Programa de Cereales y Granos Nativos - UNALM	Martha Ibañez Tremolada
Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.	Clotilde Huapaya Herreros

—oooOooo—

HARINAS SUCEDÁNEAS DE LA HARINA DE TRIGO. Generalidades

1 OBJETO

La presente Norma Técnica Peruana establece especificaciones generales que deben cumplir las harinas sucedáneas de la harina de trigo.

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 | CODEX STAN 193:1995
Rev. 4:2009 Emd. 5:2015 | Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos |
| 2.1.2 | CAC/RCP 1:1969 | Principios generales de higiene de los alimentos
Rev. 2-2003/Enm. 1:1999 |
| 2.1.3 | ISO 21527-2:2008 | Microbiología de alimentos y piensos. Método horizontal para la enumeración de mohos y levaduras. Parte 2: Técnica del conteo de colonias en productos con actividad de agua menor o igual a 0,95 |

© INACAL 2016 – Todos los derechos son reservados

- 2.1.4 ISO 7251:2005 Microbiología de alimentos y piensos. Método horizontal para la detección y numeración de *Escherichia coli* presuntiva. Técnica del método más probable
- 2.1.5 ISO 6579:2002
Corr 1: 2004/Enm. 1:2007 Microbiología de alimentos y piensos. Método horizontal para la detección de *Salmonella* spp
- 2.1.6 ISO 7932:2004 Microbiología de alimentos y piensos. Método horizontal para la enumeración de *Bacillus cereus* presuntivo. Técnica de recuento de colonias a 30 °C

2.2 Normas Técnicas Peruanas

- 2.2.1 NTP 209.038:2009 ALIMENTOS ENVASADOS.
(revisada el 2014) Etiquetado
- 2.2.2 NTP 205.037:1975
(revisada el 2011) HARINAS. Determinación del contenido de humedad
- 2.2.3 NTP 205.039:1975
(revisada el 2011) HARINAS. Determinación de la acidez titulable
- 2.2.4 NTP 205.038:1975
(revisada el 2011) HARINAS. Determinación de cenizas
- 2.2.5 NTP-ISO 6658:2008
(revisada el 2014) ANÁLISIS SENSORIAL. Metodología. Lineamientos generales
- 2.2.6 NTP-ISO 4121:2008
(revisada el 2014) ANÁLISIS SENSORIAL. Directrices para la utilización de escalas de respuestas cuantitativas

2.2.7	NTP-ISO 24333:2013	CEREALES Y PRODUCTOS DERIVADOS. Muestreo
2.2.8	NTP-ISO 2859-1:2013	PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN POR ATRIBUTOS. Parte 1: Esquemas de muestreo clasificados por límite de calidad aceptable (LCA) para inspección por lote
2.3	Normas Metrológicas Peruanas	
2.3.1	NMP 001:2014	Requisitos para el etiquetado de productos pre-envasados
2.3.2	NMP 002:2008	Cantidad de producto en preenvases
2.4	Normas Técnicas de Asociación	
2.4.1	AOAC 923.03, Ed. 19. 2012	Ceniza en harina
2.4.2	AOAC 997.02 Ed. 19. 2012	Recuento de mohos y levaduras en alimentos
2.4.3	AOAC 991.14 Ed. 19. 2012	Recuento de coliformes y <i>E. coli</i> en alimentos
2.4.4	AOAC 978.24 Ed. 19. 2012	<i>Salmonella</i> spp. en alimentos
2.4.5	AOAC 980.31 Ed. 19. 2012	<i>Bacillus cereus</i> en alimentos
2.4.6	AOAC 940.22 Ed. 19. 2012	Acidez grasa en harinas

- 2.4.7 AOAC 925.09 Ed. 19. 2012 Sólidos (totales) y humedad en harina
- 2.5 Otras Normas Técnicas**
- 2.5.1 FDA/BAM. Cap. 18:2001 Manual Bacteriológico de Análisis. En Línea. Revisión de la 8ª Edición. Mohos, levaduras y micotoxinas
- 2.5.2 FDA/BAM. Cap. 04:2002 Manual Bacteriológico de Análisis. En Línea. Revisión de la 8ª Edición. Enumeración de *E. coli* y bacterias coliformes
- 2.5.3 FDA/BAM. Cap. 05:2014 Manual Bacteriológico de Análisis. En Línea. Revisión de la 8ª Edición. *Salmonella*
- 2.5.4 FDA/BAM. Cap. 14:2012 Rev.2012 Manual Bacteriológico de Análisis. En Línea. Revisión de la 8ª Edición. *Bacillus cereus*

3 CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a las harinas de cereales, leguminosas, granos andinos, raíces, tuberosas y otras materias primas que puedan sustituir a la harina de trigo para consumo humano, pudiendo ser destinada a la industria panadera, galletera, pastelera, pastas alimenticias y otros productos derivados.

4 DEFINICIONES

4.1 **harina sucedánea:** Es el producto obtenido de la molienda de cereales, leguminosas, granos andinos, raíces, tuberosas y otras materias primas que puedan sustituir a la harina de trigo para consumo humano.

4.2 **harina compuesta:** Es el producto obtenido de la mezcla de 2 ó más harinas sucedáneas o de éstas con la harina de trigo.

5 REQUISITOS

5.1 Requisitos generales

5.1.1 Deberán estar libres de toda sustancia tóxica propia o extraña a su naturaleza.

5.1.2 No podrán obtenerse a partir de granos, raíces ó tuberosas fermentadas, o a partir de granos, raíces ó tuberosas descompuestas como consecuencia del ataque de hongos, roedores o insectos.

5.1.3 Las harinas no deberán proceder de materias primas en mal estado de conservación.

5.1.4 La designación "harina" es exclusiva del producto obtenido de la molienda de los cereales, leguminosas, granos andinos, raíces, tuberosas y otras materias primas.

5.1.5 La denominación de cada harina sucedánea se formará añadiendo al término harina el nombre de la materia prima de que se trate.

5.1.6 Para el caso de las harinas compuestas, dicha mezcla podrá declararse como tal en la lista de ingredientes, siempre que vaya acompañada inmediatamente de una lista donde se detalle sus ingredientes en orden decreciente (m/m), según lo indicado en la NTP 209.038.

5.1.7 Para el caso de harina compuesta teniendo como base la harina de trigo, se deberá designar como "harina de trigo con X % de harina de ..." (la harina o mezcla de harina sucedánea utilizada).

NOTA: "X" representa el porcentaje de sustitución con una harina o mezcla de harinas sucedáneas.

5.1.8 Las harinas sucedáneas deberán estar libres de toda sustancia o cuerpo extraño a su naturaleza, excepto los aditivos debidamente autorizados por la autoridad competente o por el Codex Alimentarius.

5.1.9 La distribución de harinas sucedáneas y harinas compuestas en el comercio al por menor podrá realizarse a granel bajo responsabilidad del comerciante o en sus envases originales cerrados.

5.1.10 No se permitirá el comercio de aquellas harinas sucedáneas que tengan caracteres organolépticos diferentes de los normales de la harina que se trate.

5.2 Requisitos específicos

5.2.1 Requisitos físico químicos

5.2.1.1 Los parámetros químicos normados para cada harina sucedánea serán referidos a una humedad de 15 %.

5.2.1.2 Las características químicas de las harinas compuestas corresponderán al promedio ponderado de las características químicas de las harinas que la integran.

5.2.1.3 Las harinas sucedáneas de trigo deberán cumplir con los requisitos físico químicos indicados en la Tabla 1.

TABLA 1 - Requisitos físico químicos de harinas sucedáneas de trigo para consumo humano

Ensayo	Tubérculos y Raíces	Leguminosas de granos alimenticios	Gramíneas	Tolerancia	Método de ensayo
Humedad (g/100 g)	15	15	15	Una unidad en más de la cifra indicada como máximo para cada producto.	NTP 205.037 AOAC 925.09

© INACAL 2016 - Todos los derechos son reservados

Ensayo	Tubérculos y Raíces	Leguminosas de granos alimenticios	Gramíneas	Tolerancia	Método de ensayo
Ceniza (g/100 g)	2,5	5,0	2	+5 % del valor máximo establecido	NTP 205.038 AOAC 923.03
Acidez titulable (expresado como g de ácido sulfúrico/100 g de muestra)	0,15	0,15	0,15	+10 % del valor máximo establecido	NTP 205.039(*) AOAC940.22

(*) para harinas con similar contenido de grasa al de harina de trigo: 1 % o menos.
En las harinas sucedáneas con contenidos mayores de 1 % de grasa la determinación del grado de acidez se efectúa de acuerdo a las especificaciones de la Norma Técnica correspondiente.

Para el caso de harinas sucedáneas cuyos requisitos físico químicos se encuentren definidos en una Norma Técnica Peruana, referirse a la NTP específica (véase Anexo A). De lo contrario, tomar en cuenta los valores indicados.

5.2.2 Requisitos físico sensoriales

5.2.2.1 Aspecto: producto homogéneo, sin grumos considerando la compactación natural del envasado y estibado, exenta de toda sustancia y cuerpo extraño a su naturaleza.

5.2.2.2 Color: característico del producto de procedencia.

5.2.2.3 Olor: característico de la harina sucedánea de que se trate, sin indicios de rancidez o enmohecimiento.

5.2.2.4 Los requisitos descritos en esta NTP se verificarán por medio de evaluaciones físicas y sensoriales. Se recomienda utilizar la NTP-ISO 6658, la NTP-ISO 4121 o alguna otra específica de existir.

5.2.3 Requisitos microbiológicos

Las harinas sucedáneas de trigo deberán ser inocuas y cumplir con lo especificado en las Tablas 2 y 3 según corresponda, de tal manera que se garantice la calidad del producto y vele por la salud de los consumidores.

TABLA 2 - Requisitos microbiológicos para harinas y sémolas

Agente microbiano	n	c	Límite por g		Método de ensayo
			m	M	
Mohos (ufc/g)	5	2	10 ⁴	10 ⁵	ISO 21527-2 FDA/BAM Cap. 18 AOAC 997.02
<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	5	2	10	10 ²	ISO 7251 FDA/BAM Cap. 04 AOAC 991.14
<i>Bacillus cereus</i> (ufc/g)*	5	2	10 ³	10 ⁴	ISO 7932 FDA/BAM Cap. 14 AOAC 980.31
<i>Salmonella sp.</i>	5	0	Ausencia /25g	---	ISO 6579 + Cor. 1 + Enm. 1 FDA/BAM Cap. 05 AOAC978.24

Estos requisitos no deben ser aplicados de manera rutinaria, sino con fines de aseguramiento de la calidad.

TABLA 3 - Requisitos microbiológicos para féculas y almidones

Agente microbiano	n	c	Límite por g		Método de ensayo
			m	M	
Mohos (ufc/g)	5	2	10 ³	10 ⁴	ISO 21527-2 FDA/BAM. Cap. 18 AOAC 997.02
<i>Escherichia coli</i> (NMP/g)	5	2	10	10 ²	ISO 7251 FDA/BAM. Cap. 04 AOAC 991.14
<i>Bacillus cereus</i> (ufc/g)	5	2	10 ³	10 ⁴	ISO 7932 FDA/BAM. Cap. 14 AOAC980.31
<i>Salmonella sp.</i>	5	0	Ausencia /25g	---	ISO 6579 FDA/BAM. Cap. 05 AOAC978.24

* Sólo para harinas de arroz y/o maíz

Estos requisitos no deben ser aplicados de manera rutinaria, sino con fines de aseguramiento de la calidad.

donde:

- n = número de unidades de muestra seleccionadas al azar de un lote, que se analizan para satisfacer los requerimientos de un determinado plan de muestreo
- c = número máximo permitido de unidades de muestras rechazables en un plan de muestreo de 2 clases o número máximo de unidades de muestra que pueden contener un número de microorganismos comprendidos entre “m” y “M” en un plan de muestreo de 3 clases. Cuando se detecte un número de unidades de muestreo mayor a “c” se rechaza el lote.
- m = límite microbiológico que separa la calidad aceptable de la rechazable. En general un valor igual o menor a “m”, representa un producto aceptable y los valores superiores a “m” indican lotes aceptables o inaceptables.
- M = los valores de recuentos microbianos superiores a “M” son inaceptables, el alimento representa un riesgo para la salud.

6 ADITIVOS ALIMENTARIOS

6.1 Podrá adicionarse aditivos autorizados por la autoridad nacional competente.

6.2 Los métodos de ensayo utilizados para determinar los aditivos alimentarios deben ser normalizados o validados.

7 CONTAMINANTES

Los métodos de ensayo a utilizar para la determinación de contaminantes deben ser normalizados o validados.

En todos los casos, las harinas sucedáneas de trigo deberán cumplir con lo indicado en la normativa vigente o en su defecto por lo indicado en la norma CODEX STAN 193.

7.1 Metales pesados

Las harinas sucedáneas de trigo deberán estar libres de metales pesados en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana.

7.2 Residuos de plaguicidas

Las harinas sucedáneas de trigo se deberán ajustar a los límites máximos para residuos establecidos por la autoridad nacional competente o en su defecto por la Comisión del Codex Alimentarius para estos productos.

7.3 Micotoxinas

Las harinas sucedáneas de trigo deberán ajustarse a los límites máximos para micotoxinas establecidos por la autoridad nacional competente o en su defecto por la Comisión del Codex Alimentarius para estos productos.

8 HIGIENE

Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de esta Norma Técnica Peruana se preparen y manipulen de conformidad con lo indicado por la autoridad sanitaria competente o en su defecto por las secciones apropiadas de la norma del Codex Alimentarius CAC/RCP 1 y otros códigos de prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean pertinentes para este grupo de productos.

La comercialización, almacenamiento y transporte deberán cumplir con las buenas prácticas de manipulación (BPM) especificadas en la legislación vigente.

9 MUESTREO

9.1 El muestreo de las harinas sucedáneas con la finalidad de determinar en ella sus componentes y características, se realizará de acuerdo a lo indicado en la NTP-ISO 24333 en los capítulos concernientes a harinas, o en su defecto en la NTP-ISO 2859-1 .

10 ENVASE Y ROTULADO

10.1 **Envase:** Se emplearán envases de primer uso y que protejan al producto durante su manipuleo y transporte.

El peso tendrá una tolerancia tal que cumpla con lo indicado en la NMP 002 .

10.2 **Rotulado:** Deberá cumplir con las especificaciones de la normativa vigente además de la NMP 001 y la NTP 209.038 .

11 ANTECEDENTES

11.1	NTP 205.040:2015	HARINAS SUCEDÁNEAS DE LA HARINA DE TRIGO. Generalidades
11.2	NTP 205.043:1976 (revisada el 2012)	HARINAS SUCEDÁNEAS PROCEDENTES DE TUBÉRCULOS Y RAÍCES
11.3	NTP 205.044:1976 (revisada el 2011)	HARINAS SUCEDÁNEAS PROCEDENTES DE LEGUMINOSAS DE GRANO ALIMENTICIO

11.4 NTP 205.045:1976 HARINAS SUCEDÁNEAS
(revisada el 2011) PROCEDENTES DE CEREALES

11.5 Ministerio de Salud. (29 de agosto de 2008). *R.M. 591-2008/MINSA. NTS 071 MINSA/DIGESA-V01. Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano*. Lima. Recuperado de <http://www.digesa.minsa.gob.pe/NormasLegales/Normas/RM591MINSANORMA.pdf>

11.6 REGLAMENTO (CE) N° 1881/2006 del 19 de diciembre de 2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios

11.7 REGLAMENTO (EU) N° 165/2010 DE LA COMISIÓN de 26 de febrero de 2010 que modifica, en lo que respecta a las aflatoxinas, el Reglamento (CE) n° 1881/2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios

11.8 REGLAMENTO (UE) N° 488/2014 DE LA COMISIÓN de 12 de mayo de 2014 que modifica el Reglamento (CE) n° 1881/2006 por lo que respecta al contenido máximo de cadmio en los productos alimenticios

11.9 Límites máximos de residuos del Codex para los plaguicidas y los límites máximos para residuos extraños adoptados por la Comisión del Codex Alimentarius hasta su 37° periodo de sesiones, inclusive (julio de 2014).

11.10 REGLAMENTO (CE) N° 839/2008 DE LA COMISIÓN de 31 de julio de 2008 que modifica el Reglamento (CE) N° 396/2005 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los anexos II, III y IV relativos a límites máximos de residuos de plaguicidas en el interior o en la superficie de determinados productos.

ANEXO A
(NORMATIVO)

**LISTADO DE ALGUNAS NTP DE HARINAS
SUCEDÁNEAS DE TRIGO**

NORMA TÉCNICA PERUANA	NOMBRE
011.454	GRANOS ANDINOS. Harina de cañihua. Requisitos
011.451	GRANOS ANDINOS. Harina de quinua. Requisitos
011.042	LÚCUMA. Harina de lúcuma. Requisitos
205.053	HARINA Y SÉMOLA DE MAÍZ SIN GERMEN
011.700	PLÁTANO Y DERIVADOS. Harina de plátano. Definiciones, clasificación y requisitos
011.500	YUCA Y DERIVADOS. Harina de yuca. Definiciones, clasificación y requisitos
011.181	MACA. Harina tostada de maca. Requisitos
011.182	MACA. Harina gelatinizada de maca. Requisitos
209.455	ALCACHOFA. Harina cruda de alcachofa. Requisitos
209.456	Harina tostada de alcachofa. Requisitos
209.602	HARINA DE ALGARROBA. Definiciones y requisitos

ANEXOB
(INFORMATIVO)

**CONTENIDO MÁXIMO DE MICOTOXINAS EN
PRODUCTOS DE CEREALES**

PRODUCTO ALIMENTICIO	CONTENIDO MÁXIMO (µg/kg)	
	AFLATOXINA B ₁	AFLATOXINA Suma de B ₁ , B ₂ , G ₁ y G ₂
Todos los cereales y todos los productos a base de cereales, incluidos los productos de cereales transformados, salvo algunos productos alimenticios (*)	2,0	4,0
	OCRA TOXINA A (µg/kg)	
Todos los productos derivados de cereales no elaborados incluidos los productos transformados a base de cereales y los cereales destinados al consumo humano directo a excepción de algunos productos (**)		3,0
	DEOXINIVALENOL (µg/kg)	
Cereales destinados al consumo humano directo, harina de cereales (incluido la harina de maíz y el maíz triturado y molido), salvado como producto final comercializado para el consumo humano directo y germen, a excepción de alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad		750
	ZEARALENONA (µg/kg)	
Maíz destinado al consumo humano directo, harina de maíz, maíz molido, maíz triturado y aceite de maíz refinado		200
Cereales destinados al consumo humano directo, harina de cereales, salvado como producto final comercializado para el consumo humano directo y germen, a excepción del maíz destinado al consumo humano directo, harina de maíz, maíz		75

© INACAL 2016 – Todos los derechos son reservados

PRODUCTO ALIMENTICIO	CONTENIDO MÁXIMO (µg/kg)	
	AFLATOXINA B ₁	AFLATOXINA Suma de B ₁ , B ₂ , G ₁ y G ₂
molido, maíz triturado y aceite de maíz refinado; alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad y alimentos elaborados a base de maíz para lactantes y niños de corta edad.		
	FUMINOSINAS(µg/kg)	
Harina de maíz, maíz molido, maíz triturado, germen de maíz y aceite de maíz refinado	1 000	

Fuente: REGLAMENTO (CE) N° 1881/2006 DE LA COMISIÓN, REGLAMENTO (EU) N° 165-2010

(*) Maíz y arroz que vayan a someterse a un proceso de selección y otro tratamiento físico antes del consumo humano directo o de su utilización como ingrediente de productos alimenticios

(*) Alimentos a base de cereales transformados y alimentos para lactantes y niños de corta edad

(*) Alimentos dietéticos destinados a usos médicos especiales dirigidos específicamente a los lactantes.

(**) Alimentos elaborados a base de cereales y alimentos infantiles para lactantes y niños de corta edad.

(**) Alimentos dietéticos destinados a usos médicos especiales dirigidos específicamente a los lactantes.

ANEXOC
(INFORMATIVO)

**CONTENIDOS MÁXIMOS DE METALES PESADOS EN
CIERTAS HARINAS**

PRODUCTO ALIMENTICIO	CONTENIDOS MÁXIMOS (mg/kg peso fresco)
	PLOMO
Cereales, legumbres y legumbres secas	0,20
	CADMIO
Cereales, excluidos el trigo y el arroz	0,10

Fuente: REGLAMENTO (CE) N° 1881/2006 DE LA COMISIÓN.

ANEXOD
(INFORMATIVO)

**LÍMITES MÁXIMOS DE RESIDUOS DE PESTICIDAS
EN CIERTAS HARINAS**

PRODUCTO	PESTICIDA	LMR
Harina de soya	Metomilo	20 mg/kg
Harina de centeno	Cloromequat	3 mg/kg
	Floruro de sulfurilo*	0,1 mg/kg
Harina integral de centeno	Cloromequat	4 mg/kg
	Fluoruro de sulfurilo	0,1 mg/kg
Harina de maíz	Floruro de sulfurilo*	0,1 mg/kg
	Forato	0,05 mg/kg
	Paraquat	0,05 mg/kg
	Pentiopirad	0,05 mg/kg
Productos de cereales molidos	Propargita	0,2 mg/kg
	Bromuro de metilo**	1 mg/kg
	Bromuro de metilo***	0,01 mg/kg

Fuente: Límites máximos de residuos del Codex para los plaguicidas y los límites máximos para residuos extraños adoptados por la Comisión del Codex Alimentarius hasta su 37º período de sesiones, inclusive (julio de 2014).

* El LMR en aplicación post cosecha de la materia prima

** Para aplicar al momento de ingresar a un país, y en el caso de cereales para moler, si el producto ha sido expuesto al aire libre por un periodo de por lo menos 24 horas después de haber fumigado y antes.

*** Para aplicar a la materia prima al punto de venta al por menor o cuando va a ser ofrecido para consumo.

ANEXO E
(INFORMATIVO)

RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y CONTENIDOS
MÁXIMOS DE RESIDUOS (mg/kg)

LMR	CEREAL					
	Cebada	Maíz	Avena	Arroz	Trigo	Otros
Bifentrina ^(L)	0,5	0,05 (*)	0,5	0,05 (*)	0,5	0,05 (*)
Carbendazina y Benomilo (suma de benomilo y carbendazina expresada como carbendazina) ^(R)	2	0,01 (*)	2	0,01 (*)	0,1	0,01 (*)
Chlormequat	2	0,05 (*)	5	0,05 (*)	2	0,05 (*)
Clorotalonil	0,1	0,01 (*)	0,1	0,01 (*)	0,1	0,01 (*)
Clorpirifos ^(L)	0,2	0,05 (*)	0,05 (*)	0,05 (*)	0,05 (*)	0,05 (*)
Ciflutrin, incluidas otras mezclas de isómeros constituyentes (sumas de isómeros) ^(L)	0,02 (*)	0,05 (*)	0,02 (*)	0,02 (*)	0,02 (*)	0,02 (*)
Cipermetrina, incluidas otras mezclas de isómeros constituyentes (suma de isómeros) ^(L)	2	0,05 (*)	2	0,05 (*)	2	0,05 (*)
Dimetoato, (suma de dimetoato y ometoato expresado como dimetoato)	0,02 (*)	0,02 (*)	0,02(*)	0,02 (*)	0,3	0,02 (*)
Ditiocarbamatos, expresados en CS ₂ , incluidos maneb, mancoceb, metiram, propineb, tiram y ziram ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾	2 (ma,mz)	0,05 (*)	2 (ma, mz)	0,05 (*)	1 (ma, mz)	0,05 (*)
Famoxodona	0,02 (*)	0,02 (*)	0,2	0,02 (*)	0,02 (*)	0,02 (*)
Fenvalerato y esfenvalerato (suma de isómeros RR y SS) ^(L)	0,2	0,02 (*)	0,2	0,02(*)	0,05	0,02 (*)
Glifosato	20	1	20	0,1 (*)	10	0,1 (*)
Lambda-cihalotrina ^(L) ^(R)	0,05	0,02 (*)	0,02(*)	0,02(*)	0,02 (*)	0,02 (*)
Metidación	0,02 (*)	0,1	0,02(*)	0,02(*)	0,02 (*)	0,02 (*)

FUENTE: REGLAMENTO (CE) N° 839/2008 DE LA COMISIÓN de 31 de julio de 2008.

(L) = Liposoluble

(R) = La definición de residuo difiere para las siguientes combinaciones de plaguicida-número de código:

Acetamiprid- código 1000000: acetamiprid y metabolito IM-2-1

Carbendazina - código 1000000: carbendazina y tiofanato-metilo expresada como carbendazima.

Clofentezina- códigos 0500000 y 1000000: suma de todos los compuestos que contengan la fracción 2-clorobenzollica, expresados en clofentezina

Lambda-cihalotrina - código 1000000: lambda-cihalotrina, incluidas otras mezclas de contituyentes isómeros (suma de los isómeros)

Espiroxamina - código 1000000: ácido carboxílico de esprioxamina expresado como espiroxamina

Tiofanato-metilo= código 1000000: carbendazina y tiofanato-metilo expresada como carbendazina

(*) indica el límite inferior de determinación analítica

(7) los LMR expresados en CS2 pueden proceder de distintos ditiocarbamatos y, por tanto, no reflejan unas buenas prácticas agrícolas concretas. En consecuencia, no procede utilizar estos contenidos máximos de residuos para verificar el cumplimiento de determinadas buenas prácticas agrícolas.

(8) (ma, mz) Entre paréntesis figura el origen del residuo (ma: maneb; mz: mancoceb)