

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS CONTABLES Y ADMINISTRATIVAS PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

**TECNOLOGÍA DE LOS MOLINOS DE ARROZ DE LA LOCALIDAD DE
TEMLADERA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD Y RENDIMIENTO DE
SU PRODUCCIÓN. AÑO 2019.**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Presentada por:

Bachiller: ZORAIDA ELIZABETH RAMÍREZ DE LA CRUZ

Asesor:

Dr. ALFONSO ANTONIO TERÁN VIGO

Cajamarca – Perú

2021

COPYRIGHT © 2021 by
ZORAIDA ELIZABETH RAMÍREZ DE LA CRUZ
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS CONTABLES Y ADMINISTRATIVAS

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS APROBADA:

**TECNOLOGÍA DE LOS MOLINOS DE ARROZ DE LA LOCALIDAD DE
TEMBLADERA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD Y RENDIMIENTO DE
SU PRODUCCIÓN. AÑO 2019.**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Presentada por:

Bachiller: ZORAIDA ELIZABETH RAMÍREZ DE LA CRUZ

JURADO EVALUADOR

Dr. Alfonso Antonio Terán Vigo
Asesor

Dr. Jesús Coronel Salirrosas
Jurado Evaluador

Dr. Ramón Tuesta Pestanas
Jurado Evaluador

Dr. Juan Estenio Morillo Araujo
Jurado Evaluador

Cajamarca – Perú

2021



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD

Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU




PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS


ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS


Siendo las 4.15 pm. horas del día 17 de setiembre de dos mil veintiuno, reunidos a través de Gmeet meet.google.com/poj-jwer-tbk, creado por la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. JESÚS CORONEL SALIRROSAS**, **Dr. RAMÓN TUESTA PESTANAS**, **Dr. JUAN ESTENIO MORILLO ARAUJO**, y en calidad de Asesor el **Dr. ALFONSO ANTONIO TERÁN VIGO**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno de la Escuela de Posgrado y la Directiva para la Sustentación de Proyectos de Tesis, Seminarios de Tesis, Sustentación de Tesis y Actualización de Marco Teórico de los Programas de Maestría y Doctorado, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada: **TECNOLOGÍA DE LOS MOLINOS DE ARROZ DE LA LOCALIDAD DE TEMBLADERA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD Y RENDIMIENTO DE SU PRODUCCIÓN. AÑO 2019**; presentada por la **Bach. en Ingeniería Geológica ZORAIDA ELIZABETH RAMÍREZ DE LA CRUZ**.

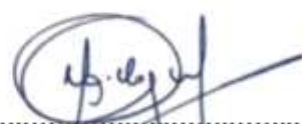
Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó **APROBAR** con la calificación de **17 (EXCELENTE)** la mencionada Tesis; en tal virtud, el **Bach. en Ingeniería Geológica ZORAIDA ELIZABETH RAMÍREZ DE LA CRUZ**, está apta para recibir en ceremonia especial el Diploma que la acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas, con Mención en **DIRECCIÓN DE PROYECTOS**.

Siendo las 5.30 pm. horas del mismo día, se dio por concluido el acto.


.....
Dr. Alfonso Antonio Terán Vigo
Asesor


.....
Dr. Jesús Coronel Salirrosas
Jurado Evaluador


.....
Dr. Ramon Tuesta Pestanas
Jurado Evaluador


.....
Dr. Juan Estenio Morillo Araujo
Jurado Evaluador

A:

Mis hijas, mi mayor motivación y alegría.

A mi esposo, mis padres y hermanos, quienes me brindaron su apoyo para poder continuar siempre adelante

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y permitirme cada día ir cumpliendo mis metas.

A mi madre Dina por su apoyo, comprensión y amor, y a mi padre Elmo quien me acompañó en el desarrollo de la investigación.

A los señores Ancelmo Plasencia y Miguel Alva, propietarios de los molinos de Tembladera; y a los señores Cristóbal y Rubén Vigo (dueños del molino San Francisco) y Franklin Campos (encargado del molino Parcker`s) en Ciudad de Dios por permitirme conocer sus molinos y por su cooperación en la investigación.

La planificación de la calidad consiste en desarrollar los productos y procesos necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes.

JOSEPH M. JURAN

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	viii
INDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS USADAS	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.1.1. Contextualización	1
1.1.2. Descripción del problema	3
1.1.3. Formulación del problema	4
1.2. Justificación	4
1.2.1. Justificación científica	4
1.2.2. Justificación técnica-práctica	5
1.2.3. Justificación institucional y personal	6
1.3. Delimitación de la investigación:	6
1.4. Limitaciones	7
1.5. Objetivos	7
1.5.1. Objetivo general	7
1.5.2. Objetivos específicos:	7
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes de la investigación o marco referencial	8

a. A nivel internacional:	8
b. A nivel Nacional:	10
2.2. Marco doctrinal de las teorías particulares en el campo de la ciencia en la que se ubica el objeto de estudio (Bases Teóricas).....	12
2.2.1. Teoría crítica de la Tecnología, filosofía de Andrew Feenberg.	12
2.2.2. Teorías de la Calidad.....	15
a. La Filosofía de Deming.	16
b. La Filosofía de Juran	17
c. La Filosofía de Crosby.....	19
2.3. Marco Conceptual.....	26
2.3.1. Los granos de Arroz.	26
2.3.2. Calidad del arroz pilado.	27
2.3.3. Producción e indicadores.	31
2.4. Definición de términos básicos.....	32
CAPÍTULO III	36
PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS Y VARIABLES	36
3.1. Hipótesis.	36
3.2. Variables.	36
3.3. Operacionalización de los componentes de las hipótesis.	36
CAPÍTULO IV	38
MARCO METODOLÓGICO	38
4.1. Ubicación geográfica.	38
4.2. Diseño de la Investigación.....	39
4.3. Métodos de investigación	40
4.4. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación.....	40
4.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información.....	40
4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	41

4.7. Matriz de consistencia metodológica.....	42
CAPÍTULO V	43
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	43
5.1. Presentación de resultados	43
5.1.1. Tecnología de los molinos de arroz.	44
5.1.1.1. Maquinaria.	44
5.1.1.2. Infraestructura.....	50
5.1.1.3. Pasos del proceso de Pilado.	52
5.1.2. Calidad y rendimiento de la producción del arroz pilado.....	58
5.1.2.1. Calidad del arroz pilado.....	58
5.1.2.2. Rendimiento de la producción de los molinos de arroz.....	67
5.1.3. Relación entre Tecnología y la Calidad y rendimiento de la producción de los molinos de arroz.....	76
5.2. Discusión de resultados	77
5.3. Contrastación de hipótesis	85
CONCLUSIONES	87
SUGERENCIAS	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
APÉNDICES	92
APÉNDICE 1. FICHA DE OBSERVACIÓN.....	93
APÉNDICE 2. GUÍA DE ENTREVISTA N° 01	94
APÉNDICE 3. GUÍA DE ENTREVISTA N° 02	95
APÉNDICE 4. GUÍA DE ENTREVISTA N° 03	96
APÉNDICE 5. TABLAS DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS EN ENTREVISTAS	97
APÉNDICE 6: PESOS DE GRANOS QUEBRADOS EN MUESTRAS DE ARROZ	99
APÉNDICE 7: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PILADO - MOLINOS CIUDAD DE DIOS.	101

APÉNDICE 8: PROCESO DEL PILADO DE LOS MOLINOS DE CIUDAD DE DIOS.	102
APÉNDICE 9: INFRAESTRUCTURA Y AMBIENTES. MOLINOS CIUDAD DE DIOS.	109
ANEXOS.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Producción de Arroz Pilado en el Perú por regiones.	2
Figura 2 Modelo de Excelencia EFQM.	21
Figura 3 Partes de las que consta un grano de arroz.	27
Figura 4 Mapa de la provincia de Contumazá.	38
Figura 5 Imagen Satelital de Tembladera.	39
Figura 6 Elevadores de arroz. Molinos Tembladera (Miguel A).	45
Figura 7 Máquina de prelimpia. Molino Miguel Alva.	46
Figura 8 Prelimpia, Molino El Milagro.	46
Figura 9 Partes principales de la descascaradora, Molino Miguel Alva.	47
Figura 10 Zarandas clasificadoras, Molinos El Milagro y Miguel Alva.	48
Figura 11 Balanza electrónica, molino Miguel Alva.	48
Figura 12 Vista panorámica del Molino El Milagro.	50
Figura 13 Vista panorámica del Molino Miguel Alva.	51
Figura 14 Paredes, pisos y techos de los molinos de Tembladera.	51
Figura 15 Diagrama de Flujo del proceso de pilado de arroz en los molinos de Tembladera.	52
Figura 16 Tolvas donde se vacía el arroz en cáscara.	53
Figura 17 Esquema de una tolva.	53
Figura 18 Prelimpia del arroz en cáscara.	54
Figura 19 Descascarado y pulido del arroz, Molino El Milagro.	55
Figura 20 Arroz descascarado y pulido obtenido.	55
Figura 21 Subproductos del descascarado del arroz (Molino Miguel Alva).	56
Figura 22 Selección del quebradillo.	56
Figura 23 Arroz pilado, producto final. (Molino Miguel Alva).	57
Figura 24 Ensacado del arroz.	57
Figura 25 Cosido del saco del arroz pilado.	58
Figura 26 Pesado del saco de arroz.	58
Figura 27 Oficina Agraria de Tembladera.	59
Figura 28 Cilindro Clasificador del molinillo de prueba.	62
Figura 29 Clasificación de los granos de arroz pilado.	63
Figura 30 Muestras de arroz pilado para análisis de arroz quebrado.	63

Figura 31 <i>Longitud del tamaño de grano de muestras de arroz pilado.</i>	65
Figura 32 <i>Medidor de Humedad. Marca Kett, modelo PM-450.</i>	66
Figura 33 <i>Detección del porcentaje de humedad.</i>	67
Figura 34 <i>Producción mensual de arroz en cáscara en el distrito de Tembladera (2019).</i>	69
Figura 35 <i>Arroz pilado y subproductos obtenidos del pilado de un saco de arroz.</i>	73
Figura 36 <i>Molinillo de prueba, marca Zaccaria, PA Z IDTA.</i>	74
Figura 37 <i>Determinación del rendimiento o eficiencia de pilado.</i>	75
Figura 38 <i>Producción de arroz en cáscara vs producción de arroz pilado (2019).</i>	83

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 <i>Números de molinos a nivel nacional del 2011 al 2019</i>	3
Tabla 2 <i>Determinación de clase del grano de arroz</i>	29
Tabla 3 <i>Maquinaria y Equipos utilizados en los molinos.</i>	44
Tabla 4 <i>Características principales de la maquinaria usada en el pilado de arroz.</i>	49
Tabla 5 <i>Entrevista al Ingeniero encargado de la Oficina Agraria.</i>	60
Tabla 6 <i>Porcentajes de quebrados en las muestras analizadas.</i>	64
Tabla 7 <i>Clasificación del arroz de acuerdo a la longitud de sus granos.</i>	65
Tabla 8 <i>Producción mensual de arroz en cáscara del distrito de Tembladera (2019).</i> 69	69
Tabla 9 <i>Capacidad de diseño de la producción de los molinos.</i>	70
Tabla 10 <i>Capacidad real de la producción de los molinos.</i>	71
Tabla 11 <i>Capacidad real vs capacidad de diseño de producción de los molinos.</i>	71
Tabla 12 <i>Pesos de arroz pilado y subproductos obtenidos en el proceso.</i>	72
Tabla 13 <i>Marcas de maquinaria de los molinos observados</i>	78
Tabla 14 <i>Promedio de porcentajes de granos quebrados.</i>	81
Tabla 15 <i>Porcentajes cubiertos por los molinos en la producción de arroz cáscara.</i> ..	83
Tabla 16 <i>Eficiencia nacional y local del proceso del pilado de arroz.</i>	84

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS USADAS

- APEMA** : Asociación Peruana de Molineros de Arroz.
- EFQM** : European Foundation for Quality Management.
- IIA** : Instituto Internacional de Investigación del Arroz.
- INIA** : Instituto Nacional de Innovación Agraria
- MINAGRI** : Ministerio de Agricultura y Riego.
- NTP** : Norma Técnica Peruana.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar la incidencia de la tecnología de los molinos de arroz de la localidad de Tembladera en la calidad y rendimiento de su producción; ya que cuando se reconoció dicha localidad se observó que en este sector que posee una buena producción de arroz en cáscara sólo cuenta con dos molinos pequeños y que estos no poseen una tecnología adecuada. Es así que para conocer dichas características del arroz pilado en Tembladera se aplicó la metodología Analítica – Sintética, observando así cada uno de los elementos que constituyen un molino y cada uno de los pasos que implica el pilado; las técnicas usadas para recopilar la información fueron las fichas de observación y las entrevistas, realizadas a los dueños de cada uno de los molinos; esta recopilación de información fue realizada el año 2020 correspondiente al periodo del año 2019; así mismo se visitó molinos en Ciudad de Dios, por tratarse de molinos de gran capacidad y más sofisticados; donde se analizaron en su laboratorio muestras de arroz extraída de los dos molinos de Tembladera pudiendo así comparar y verificar ciertos parámetro que indican la calidad del arroz pilado como son el porcentaje de granos quebrados y la eficiencia de pilado. Aplicadas estas técnicas se identificó que la maquinaria que poseen los molinos son en su mayoría semi-industriales y las industriales son de marcas chinas, así también su proceso de pilado está dado por la Prelimpia, descascarado y pulido, clasificación, pesado y envasado. Concluyendo así que la calidad del arroz pilado es regular por su porcentaje de 25.6% de grano quebrados obtenidos, clasificándolo, así como arroz Popular según la Norma Técnica Peruana (2014) y que la producción de arroz de los molinos es baja ya que sus capacidades de producción cubren hasta un 22.9% de la producción de arroz en cáscara de la zona.

Palabras clave: Tecnología, molinos de arroz, calidad y producción.

ABSTRACT

This investigation had as general objective to determine the incidence of the technology of the rice mills of the town of Tembladera in the quality and performance of its production; Since when said locality was recognized, it was observed that in this sector, which has a good production of paddy rice, it only has two small mills and that they do not have adequate technology. Thus, in order to know these characteristics of the milled rice in Tembladera, the Analytical-Synthetic methodology was applied, thus observing each of the elements that constitute a mill and each of the steps involved in the milling; The techniques used to collect the information were the observation files and the interviews, carried out with the owners of each one of the mills; This compilation of information was carried out in the year 2020 corresponding to the period of the year 2019; Likewise, mills were visited in Ciudad de Dios, as they were large-capacity and more sophisticated mills; where samples of rice extracted from the two mills of Tembladera were analyzed in his laboratory, thus being able to compare and verify certain parameters that indicate the quality of the milled rice, such as the percentage of broken grains and the efficiency of the milling. Applying these techniques, it was identified that the machinery that the mills have are mostly artisanal and the industrial ones are from Chinese brands, as well as their piling process is given by Pre-cleaning, peeling and polishing, classification, weighing and packaging. Concluding thus that the quality of the milled rice is regular due to its percentage of 25.6% of broken grains obtained, classifying it, as well as Popular rice according to the Peruvian Technical Standard (2014) and that the rice production of the mills is low since their capacities production covers up to 22.9% of the paddy rice production in the area.

KEY WORDS: Technology, rice mills, quality and production.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Contextualización

Actualmente las empresas siempre buscan evolucionar y estar con tecnologías al día en sus procesos productivos, ya que estos son una de las claves importantes para mejorar e incrementar notablemente la capacidad de producción de muchas plantas industriales, sin importar a que rama o rubro pueda dedicarse, es así que las empresas se preocupan mucho por la calidad.

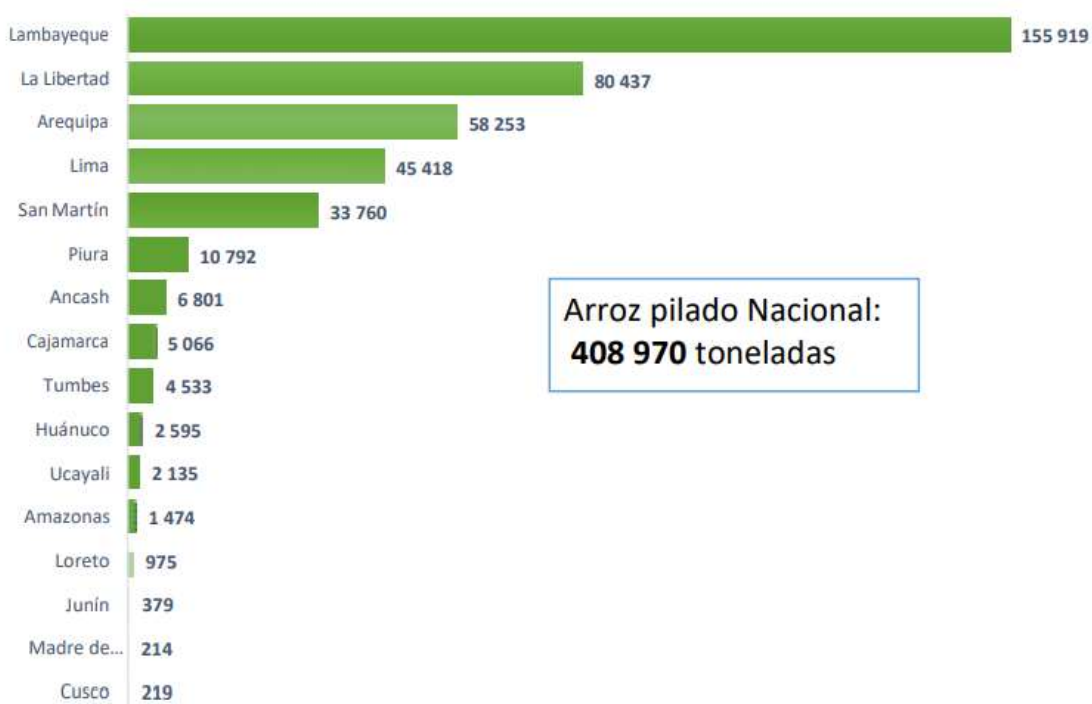
La industria molinera de arroz (Cosecha, procesamiento y comercialización), es una de las industrias más importantes en el mundo por su alta demanda en el consumo familiar, siendo Asia el continente predominante de estos indicadores con China e India, como abanderados de la producción mundial, y países en crecimiento como Indonesia, Bangladesh, Vietnam, Tailandia, Birmania y Filipinas. (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2019).

El cultivo de arroz en el Perú se constituye en uno de los cultivos de mayor relevancia, con la mayor área sembrada y cosechada, con superficies mayores que la papa y maíz amarillo (bordea las 400 mil hectáreas en promedio); y es el componente esencial de la canasta básica de consumo nacional. Según el IV censo nacional del arroz en abril del 2019 se obtuvo un total de 409,0 mil toneladas de arroz pilado a nivel nacional (incluye el arroz cáscara convertido a pilado) siendo la costa del Perú la gran aportante del arroz pilado en el Perú, dentro de sus principales regiones se encuentran: Lambayeque 38,1% (155,9

miles de t), La Libertad 19,7% (80,4 miles de t), Arequipa 14,2% (58,3 miles de t), Lima 11,1% (45,4 miles de t), San Martín 8,3% (33,8 miles de t), Piura 2,6% (10,8 miles de t), Ancash 1,7% (6,8 miles de t) y otros 4,3%. (MINAGRI, 2019).

Figura 1

Producción de Arroz Pilado en el Perú por regiones.



Fuente: MINAGRI,2019

Al 2019 se ha censado a 569 molinos, de los cuales 496 molinos estuvieron en funcionamiento (activos), el resto de los molinos se encuentran inactivos y/o paralizados principalmente por falta de materia prima, según censo del Minagri; lo cual se podría atribuir también por la disminución en la calidad y producción de arroz pilado por la falta de inversión en tecnología.

Tabla 1*Números de molinos a nivel nacional del 2011 al 2019*

REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 ¹	2019 ²	Var% 2019/2018
Lambayeque	72	88	91	92	95	98	98	80	72	-10,0
Piura	103	108	109	107	108	108	108	79	84	6,3
Arequipa	73	78	76	76	76	76	76	94	95	1,1
La Libertad	64	72	75	73	71	71	71	72	70	-2,8
San Martín	59	58	58	56	56	56	56	51	54	5,9
Cajamarca	44	36	36	36	36	36	36	45	41	-8,9
Amazonas	52	55	55	55	55	55	55	46	44	-4,3
Ucayali	18	18	21	22	22	22	22	19	19	0,0
Madre de Dios	29	26	26	27	28	28	28	12	14	16,7
Ancash	4	4	7	7	7	7	7	10	13	30,0
Huánuco	14	14	15	12	13	13	13	10	10	0,0
Loreto	25	33	32	31	31	31	31	26	27	3,8
Cusco	5	5	8	8	8	8	8	4	3	-25,0
Junín	11	11	11	11	11	11	11	7	7	0,0
Tumbes	17	17	17	17	17	17	17	17	16	-5,9
Total	590	623	637	630	634	637	637	572	569	-0,5

1. Según el III censo a molinos, diciembre 2018

2. Según el IV censo a molinos, abril 2019

Fuente: MINAGRI, 2019

1.1.2. Descripción del problema

La región de Cajamarca según censo nacional del 2019 posee 5066 toneladas de arroz pilado (Figura 1), así mismo podemos ver en la tabla N° 1 que cuenta con 41 molinos; dentro de los cuales 02 de ellos se encuentran en la localidad de Tembladera. Al investigar y reconocer la situación de los molinos en la localidad de Tembladera se observó que en este sector que posee una gran producción de arroz, no existen grandes molinos de arroz y al visitar los dos molinos con los que cuenta se encontraron características similares en ambos molinos ya que estos poseen una tecnología no sofisticada, así mismo su producción de arroz pilado es baja.

Según Colunga (1995) la importancia de la calidad se traduce como los beneficios obtenidos a partir de una mejor manera de hacer las cosas y buscar

la satisfacción de los clientes (...). Es así que esta investigación surgió por la necesidad de determinar el impacto o influencia en la calidad y producción del arroz pilado conociendo e identificando previamente las características de la tecnología (maquinaria, infraestructura y proceso de pilado) de los molinos de la localidad de Tembladera. Para identificar dichas características, se realizan las siguientes preguntas:

1.1.3. Formulación del problema

✓ **General:** ¿Cuál es la incidencia de la tecnología de los molinos de arroz de la localidad de Tembladera en la calidad y rendimiento de su producción?

✓ **Auxiliares:**

- ¿Cuáles son las características de la tecnología que utilizan los molinos de arroz de Tembladera?
- ¿Cómo es la calidad del arroz pilado y el rendimiento de la producción de los molinos de arroz de Tembladera?
- ¿Cuál es la relación entre la tecnología y la calidad y rendimiento de la producción de los molinos de arroz de Tembladera?

1.2. Justificación

1.2.1. Justificación científica

La presente investigación se justifica científicamente porque se creyó factible considerar los razonamientos de algunas teorías; así como la teoría Crítica de la Tecnología de Feenberg (2005) dentro de la cual indica en su teoría de la instrumentalización que se basa en dos niveles, el primer nivel que estaría

dado por los recursos o materia prima (lo cual estaría dado por el arroz en cáscara en nuestra investigación) y el segundo nivel donde se introduce el diseño con principios éticos y estéticos (que para la aplicación de nuestra investigación estaría dado por los requisitos que debe tener el arroz pilado de buena calidad); así mismo tenemos las filosofía de calidad según Deming, que menciona que la calidad es dinámica y Juran que nos indica que el mejoramiento de la calidad se basa en las acciones de control, de mejora y de planeación en el proceso de la operación; lo cual se apoya también con el modelo de excelencia EFQM donde a través de su estructura cubre lo que hace una organización y como lo hace para lograr los resultados esperados; y la Teoría de la Producción de Marx (1857) donde considera a la producción como la actividad transformadora de la realidad mediante el trabajo.

De esta manera teniendo estas bases teóricas, se logró tener los fundamentos principales para desarrollar la investigación sobre la tecnología, calidad y producción de los molinos de arroz y así poder contribuir a mejorar los factores económicos de pequeños y medianos productores de dicha localidad y su impacto en su bienestar social.

1.2.2. Justificación técnica-práctica

Los datos obtenidos en la investigación sirvieron de conocimiento básico para conocer la tecnología de los molinos y sus características, pudiendo así también determinar la relación e influencia que esta determina sobre la calidad del producto obtenido que es el arroz pilado y del rendimiento de su producción.

De esta manera esta investigación podría generar así una base para una alternativa de propuesta de idea de inversión para la implementación de un nuevo molino con mejoras, el cual poseería las siguientes características:

- Maquinaria óptima, que influye en la calidad el producto obtenido.
- Infraestructura adecuada para cada uno de los pasos que implica el proceso del pilado del arroz.
- Un óptimo proceso de pilado para así brindar un producto de calidad.

1.2.3. Justificación institucional y personal

Por el lado del desarrollo institucional la investigación se justifica ya que contribuye a los propietarios de los molinos a evaluar posibilidades de inversión en mejora de la calidad del pilado del arroz y así poder obtener mayor rentabilidad. Finalmente, en el aspecto personal, la investigación contribuye al incremento del conocimiento y experiencia de la investigadora al observar el proceso del pilado del arroz abriendo así la posibilidad de aplicar esta experiencia en investigaciones futuras relacionados al tema.

1.3. Delimitación de la investigación:

La investigación se desarrolló en la localidad de Tembladera, distrito de Yonán, provincia de Contumazá, la cual se centró en analizar las características de la tecnología y su incidencia en calidad y rendimiento de la producción los dos molinos de arroz existentes en la zona, correspondiente al año 2019; se pretende generar así una base para la inversión y beneficio de los propietarios de dichos molinos, beneficiando así también en gran parte a los productores (agricultores) de dicha localidad.

1.4. Limitaciones.

Poca información relacionada con el tema del pilado de arroz en los molinos de la zona de estudio.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- ✓ Determinar la incidencia de la tecnología de los molinos de arroz de la localidad de Tembladera en la calidad y rendimiento de su producción.

1.5.2. Objetivos específicos:

- ✓ Analizar las características de la tecnología que utilizan los molinos de arroz de Tembladera.
- ✓ Analizar la calidad del arroz pilado y el rendimiento de la producción de los molinos de arroz de Tembladera.
- ✓ Determinar la relación existente entre la tecnología y la calidad y rendimiento de la producción de los molinos de arroz de Tembladera.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación o marco referencial

Se obtuvieron algunos antecedentes relacionados con los molinos de arroz que sirvieron de apoyo y guía para el desarrollo de la investigación, así tenemos:

a. A nivel internacional:

- Arrastia, Suárez, Cruz y Navarro (2008), en su investigación titulada “Perspectivas para el mejoramiento de la calidad del arroz pilado en áreas de producción popular de arroz en Cuba” se evalúa la influencia del equipamiento de pilado sobre la calidad del arroz producido por productores del sector popular de arroz, realizando el proceso de pilado por medio de dos tecnologías: a) en un molino criollo y b) en una descascaradora de rodillos de goma acoplada a un molino criollo. Como resultado de la comparación del producto final obtenido en estas tecnologías de pilado se pudo determinar que la introducción de la descascaradora de rodillos de goma acoplada al molino criollo mejoró la calidad del arroz pilado, dando lugar a un incremento del porcentaje de granos enteros del 7%. Además, garantiza la producción de arroz pilado con porcentajes de granos partidos inferiores al 25%, lo que hace al arroz producido por este sector más competitivo y mejora sus posibilidades de comercialización.
- Según Piedra (2010), en su investigación “Mejoramiento del control de la etapa de pulido mediante el análisis de regresión de las variables que inciden

en el proceso de pilado de arroz”, en Guayaquil-Ecuador, desarrolló un modelo estadístico para mejorar el control de la etapa de pulido de un molino de arroz, midiendo el grado de blancura del arroz a través del porcentaje de remoción del salvado (harina de arroz o polvillo). Para este trabajo se tomó varias muestras de arroz en cáscara que ya habían cumplido con el tiempo de reposo para ser usadas en la piladora. Las muestras se sometieron al proceso y al pulido, haciendo un análisis por cada pulido en un programa estadístico. Concluyendo que existen variables como dureza del grano, rendimiento de pilado, blancura, y remoción de salvado que inciden en el proceso al modificar el tiempo de pulido y el peso ejercido en el pulidor. De esta conclusión se eligió el mejor tratamiento para el pulido, respecto al tiempo y al peso, de manera tal que pueda obtenerse un grano de mayor calidad.

- Carpio y Espinoza (2016), en su tesis de maestría titulada “Diseño de un modelo de gestión de Calidad Total dentro de la piladora William Manuel, cantón Guayaquil”, elaboran un Modelo de Gestión de Calidad basado en cuatro pilares de gestión tales como: Recursos Humanos, Tecnología, Manejo de indicadores y Sistemas de Calidad con el objetivo de garantizar la calidad en todos los niveles organizacionales. Se realizó un diagnóstico de la situación de la Piladora y se aplicaron técnicas de investigación por medio de encuestas. Concluyendo así que la tecnología y calidad son factores imprescindibles; mejora favorablemente la calidad del arroz, se reduce desperdicios e incrementa la rentabilidad.

b. A nivel Nacional:

- Najjar y Álvarez (2007), en su trabajo de investigación llamado “Mejoras en el proceso productivo y modernización mediante sustitución y tecnologías limpias en un molino de arroz” propone mejoras que redunden en la producción y productividad en un molino de arroz ubicado en la región Arequipa. Para tal fin se realizó un diagnóstico del proceso productivo, un benchmarking con las empresas del sector, y se introdujo conceptos de producción más limpia. De esta manera generó que, con la repotenciación del molino existente, se lograra un beneficio económico para los agricultores de la zona debido a la disminución en sus costos, así como el beneficio social de tener arroz pilado de consumo para toda la población. La realización del presente estudio representa a futuro un beneficio económico bastante atractivo para los propietarios. Esto se reflejó en aspectos claves tales como el aumento de la eficiencia de producción, ahorro de costos por sustitución energética y ordenamiento en todos los procesos productivos y administrativo.
- Tejada (2012), en su investigación de maestría titulado “Factores Productivos que permiten mejorar la productividad del arroz en el sector Magdalena - Tembladera- Cajamarca”, publicada por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, analiza los factores que influyen en una producción arrocera eficiente (altos rendimientos y alta rentabilidad). Luego de realizada la investigación de campo, captación de datos, análisis e interpretación de resultados se da cuenta que los agricultores cultivan el arroz por costumbre mas no buscando una producción óptima, además los

agricultores se muestran insatisfechos puesto que no tienen el apoyo económico mediante un banco agrario por parte del Estado.

Concluyéndose en esta investigación en cuanto al factor mano de obra que, los trabajadores empleados en el cultivo del arroz no son especializados para las diferentes actividades sino todos hacen de todo a excepción del manejo de la yunta que corresponde a una proporción muy pequeña de trabajadores que podría decirse trabajador “especializado”. En cuanto al factor financiero, los agricultores no cuentan con apoyo crediticio por parte del Estado mediante un Banco, optando la alternativa de apersonarse a los proveedores para obtener un crédito nada beneficioso, debido a que el Banco exige títulos de propiedad para los préstamos y los agricultores temen perder sus terrenos en caso no puedan cumplir con los pagos. En cuanto al factor tecnológico, los agricultores casi en su totalidad no usan tecnología moderna como tractores para la preparación del terreno sino utilizan la yunta tanto para el arado como para la batida es decir preparación del terreno para realizar el trasplanto, para la cosecha tampoco se usa la tecnología como máquinas segadoras y trilladoras sino manualmente usando la hoz y para la trilla se utilizan asnos y caballos.

- Reaño (2015), en su tesis “Propuesta de Mejora de la productividad en el proceso de pilado de arroz en el Molino Latino S.A.C.”; analizó los procesos productivos del proceso de pilado de arroz de dicha empresa en Lambayeque, realizando un diagnóstico de la situación actual de la empresa. Luego de realizar todas las actividades de identificación de las condiciones que limitan la productividad en el proceso de pilado de arroz, propuesta de corrección de las fallas de los equipos, e implementación de nuevas

tecnologías, se logró incrementar la productividad en un 59,95%. Con la propuesta de mejora, la productividad de la empresa Molino Latino S.A.C. respecto a la materia prima, aumentó al 74%, lo cual significó una producción de 6 500 kg, así mismo incrementó la productividad del recurso humano y la eficiencia económica, de manera que por cada S/. 1,00 invertido la empresa ganaría S/. 3,03. Finalmente, con la propuesta de implementación de las 5S se logró una mayor productividad que se traduce en: menos averías, menos accidentes, menos movimientos y traslados inútiles.

2.2. Marco doctrinal de las teorías particulares en el campo de la ciencia en la que se ubica el objeto de estudio (Bases Teóricas).

A continuación, se presentan teorías y fundamentos enfocados en las variables como son: tecnología, gestión de calidad y productividad.

2.2.1. Teoría crítica de la Tecnología, filosofía de Andrew Feenberg.

La filosofía de la tecnología ha recorrido un largo camino desde Heidegger y Marcuse. Pese a lo inspiradores que son estos pensadores, necesitamos elaborar nuestra propia respuesta a la situación en la que nos encontramos. Creo que la teoría crítica de la tecnología ofrece una plataforma para reconciliar muchas corrientes, aparentemente conflictivas, de reflexión sobre la tecnología. El análisis de esta filosofía se lleva a cabo desde la teoría de la instrumentalización, elaboración que se nutre críticamente tanto de comprensiones provenientes de la filosofía de la tecnología esencialista, así como del constructivismo de historiadores y sociológicos. (Feenberg, 2005)

Tecnología y finitud

¿Qué es lo que hace a la acción técnica diferente a otras relaciones con la realidad? Esta pregunta es respondida, a menudo, mediante nociones tales como eficiencia y control, que son ellas mismas internas al abordaje técnico del mundo. Juzgar a una acción como más o menos eficiente es ya haber determinado que es técnica y que es, por lo tanto, un objeto apropiado para tal juicio.

De acuerdo con la historia del ser de Heidegger, la moderna “revelación” está sesgada por una tendencia a tomar cada objeto como una materia prima potencial para la acción técnica. Los objetos entran en nuestra experiencia sólo en la medida en que nos fijamos en su utilidad dentro del sistema tecnológico. Al igual que Marcuse, Feenberg no relaciona la revelación tecnológica con la historia del ser, sino con las consecuencias de las divisiones que persisten entre las clases y entre los dominadores y los dominados en todo tipo de instituciones técnicamente mediadas. La tecnología puede ser y es configurada de un modo tal que reproduce el dominio de pocos sobre muchos. Es una posibilidad inscrita en la propia estructura de la acción técnica, que establece una relación unidireccional entre causa y efecto.

Teoría de la instrumentalización.

La teoría de la instrumentalización sostiene que la tecnología debe ser analizada en dos niveles: el nivel de nuestra original relación funcional con la realidad y el nivel del diseño y la implementación. En el primer nivel buscamos y encontramos recursos que pueden ser movilizadas en mecanismos y sistemas mediante la descontextualización de objetos de la experiencia y la reducción de

los mismos a sus propiedades usables. En el segundo nivel introducimos diseños que pueden ser integrados con otros mecanismos y sistemas ya existentes y con diversas constricciones sociales, tales como los principios éticos y estéticos. El nivel primario simplifica los objetos para su incorporación en un mecanismo, mientras que el nivel secundario integra los objetos simplificados en un entorno natural y social. Feenberg nos da el ejemplo el de derribar un árbol para extraer de él madera, y construir una casa con ella, de acuerdo con diversas consideraciones técnicas, legales y estéticas que determinan qué tipos de árboles pueden convertirse en madera vendible de un cierto tamaño y forma. El acto de derribar un árbol no es, en este sentido, simplemente “primario”, sino que involucra ambos niveles, como se podría suponer de una distinción analítica.

Para buena parte de la crítica de la sociedad tecnológica, Marx es actualmente irrelevante, un anticuado crítico de la economía capitalista. Yo disiento. Creo que Marx tuvo importantes insights para la filosofía de la tecnología. Se concentró tan exclusivamente en la producción porque esta, en su tiempo, era la principal área de aplicación de la tecnología. Con la penetración de la mediación técnica en cada esfera de la vida social, las contradicciones y potencialidades que identificó en la tecnología continúan. En Marx, el capitalista se distingue en última instancia no tanto por la propiedad de la riqueza como por el control de las condiciones de trabajo. El propietario de una fábrica no está interesado meramente en lo que ocurre con ella, sino que posee también un interés técnico. Mediante la reorganización del proceso laboral puede incrementar la producción y los beneficios. El control del proceso

laboral, a su vez, conduce a nuevas ideas acerca de la maquinaria; con ello, se está cerca de la mecanización de la industria.

2.2.2. Teorías de la Calidad.

Al abordar la compleja definición de calidad, es casi obligatoria la referencia a los enfoques que dieron los llamados gurús de la calidad, como algunos de ellos son: Deming, Juran, Ishikawa y Crosby. Es así que Rojas (2003) en su investigación sobre las teorías de la calidad hace mención de ellos.

Para Deming, la calidad debe ser definida en términos de satisfacción al cliente, por lo que es en esencia un concepto multidimensional, y como consecuencia existen diferentes grados de calidad. Deming define la calidad como determinación del cliente, agregando además que debido a que dichos clientes tienen expectativas y necesidades cambiantes, la Calidad es dinámica.

Para Ishikawa, la calidad constituye una función integral de toda la organización, incluyendo la calidad del trabajo, la calidad del servicio, la calidad de la gente, etc., mientras que, para Crosby, Calidad es simplemente “conformidad con los requisitos del cliente”.

Por otro lado, Juran plantea la calidad como “adecuación del producto al uso requerido” y consiste en ausencia de deficiencias en aquellas características que satisfacen al cliente.

A continuación, se muestra más detalles sobre las filosofías de Deming, Juran y Crosby que se relacionan más con el tema de investigación:

a. La Filosofía de Deming.

La filosofía de Deming se centra en la mejora continua en la calidad de productos y servicios reduciendo la incertidumbre y la variabilidad en los procesos de diseño, manufactura y servicio, bajo el liderazgo de los directores. En su último libro, afirmó: “Un producto o servicio tiene calidad si ayuda a alguien y goza de un mercado sustentable”.

Los 14 puntos para la gestión de la Calidad de Deming sirven en cualquier parte, tanto en las pequeñas organizaciones como en las más grandes, en las empresas de servicios y en las dedicadas a la fabricación, sirven para un departamento o para toda la compañía. Estos son:

1. Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio.
2. Adoptar la nueva filosofía (No se permite empresas no competitivas).
3. Dejar de depender de la inspección en masa para lograr calidad.
4. Acabar con la práctica de hacer negocios sobre la base del precio solamente. en vez de ello minimizar los costos totales trabajando con un solo proveedor.
5. Mejorar constante y continuamente todos los procesos de planificación, producción y servicio (la calidad debe incorporarse desde el diseño).
6. Implantar la formación en el trabajo.
7. Adoptar e implantar el liderazgo.
8. Desechar el miedo (no tener miedo de expresar las ideas, de preguntar).
9. Derribar las barreras entre las áreas de staff.

10. Eliminar los slogans, exhortaciones y metas para la mano de obra
11. Eliminar los cupos numéricos para la mano de obra y los objetivos numéricos para la dirección
12. Eliminar las barreras que privan a las personas de sentirse orgullosas de su trabajo. Eliminar la calificación anual o el sistema de méritos.
13. Estimular la educación y la automejora de todo el mundo
14. Poner a trabajar a todas las personas de la empresa para conseguir la transformación.

b. La Filosofía de Juran

La filosofía de Joseph Juran se pudiera concentrar en el enfoque al cliente, la responsabilidad de la calidad y el enfoque de mejora. En cuanto al enfoque al cliente, Juran establece que la mejora de la calidad parte de identificar e identificar a los clientes y sus necesidades. Así mismo, señala que el rol de la responsabilidad de la calidad y la mejora de los procesos debe ser parte de la responsabilidad de la alta dirección y que los esfuerzos de mejora se deben desplegar hacia abajo; por lo que la alta dirección debe asumir el liderazgo, estableciendo primero la visión y después proporcionando los recursos para alcanzarla.

En cuanto al enfoque de mejora, propone que la misma se genere a través de proyectos clave enfocados a las áreas críticas donde los resultados de calidad no sean los planeados, y que deben ser realizados por equipos de calidad debidamente entrenados y con el empoderamiento para lograr un proyecto exitoso.

Algunos de sus principios son:

La adecuación al uso implica todas las características de un producto que el usuario reconoce que lo van a beneficiar. Esta adecuación siempre será determinada por el usuario, y nunca por el vendedor, o el fabricante.

La calidad de diseño nos asegura que el producto va a satisfacer las necesidades del usuario y que su diseño contemple el uso que le va a dar. Para esto, primero se tiene que llevar a cabo una investigación del mercado, para definir las características del producto y las necesidades del cliente.

La calidad de conformancia esta tiene que ver con el grado en que el producto o servicio se apege a las características planeadas y que se cumplan las especificaciones de proceso y de diseño. Para poder lograr esto, debe contarse con la tecnología, administración y mano de obra adecuada.

La disponibilidad es otro factor de la adecuación de la calidad al uso, este se define durante el uso del producto, y tiene que ver con el desempeño que tenga y su vida útil. El artículo debe de servir de manera continua al usuario.

El servicio técnico, factor humano de la compañía. El servicio de soporte técnico, debe estar altamente capacitado y actuar de manera inmediata para poder causar al cliente la sensación de que está en buenas manos.

Según Juran el mejoramiento de la calidad se compone de tres tipos de acciones, conocido como la trilogía de la calidad:

Acciones de control: Para poder mejorar un proceso necesitamos primero tenerlo bajo control.

Acciones de mejora de nivel: Estas van encaminadas a cambiar el proceso para que nos permita alcanzar mejores niveles promedio de calidad, y para esto se deben de atacar las causas comunes más importantes.

Acciones de planeación de calidad: aquí se trabaja para integrar todos los cambios y nuevos diseños de forma permanente a la operación que normalmente llevamos del proceso, pero siempre buscando asegurar no perder lo ganado. Estos cambios pueden ser para satisfacer los nuevos requerimientos que haga el mercado.

c. La Filosofía de Crosby

Phillip B. Crosby implementa la palabra de la PREVENCIÓN como una palabra clave en la definición de la calidad total. Ya que el paradigma que Crosby quiere eliminar es el de que la calidad se da por medio de inspección, de pruebas, y de revisiones. Esto nos originaría pérdidas tanto de tiempo como de materiales, ya que con la mentalidad de inspección esto está preparando al personal a fallar, así que “hay que prevenir y no corregir”.

Crosby propone 4 pilares que debe incluir un programa corporativo de la calidad, los cuales son:

- *Participación y actitud de la administración.* La administración debe comenzar tomando la actitud que desea implementar en la organización, ya que como se dice, “las escaleras se barren de arriba hacia abajo” y si el personal no ve que todos los niveles tienen la misma responsabilidad en cuanto a la actitud, este no se verá motivado.
- *Administración profesional de la calidad.* Deberá capacitarse a todos los integrantes de la organización, de esta manera todos hablarán el

mismo idioma y pueden entender de la misma manera cada programa de calidad.

- *Programas originales.* Aquí se presentan los 14 pasos de la administración de la calidad de Crosby: Compromiso en la dirección, Equipos de mejoramiento de la calidad, Medición de la calidad, Evaluación del costo de la calidad, Concientización de la calidad, Equipos de acción correctiva, Comités de acción, Capacitación, Día cero defectos, Establecimiento de metas, Eliminación de la causa de error, Reconocimiento, Consejo de calidad y Repetir el proceso de mejoramiento de calidad.
- *Reconocimiento.* Debemos de apoyar al personal que se esforzó de manera sobresaliente en el cumplimiento del programa de calidad mediante un reconocimiento.

d. Modelo de Excelencia EFQM

Dado que el concepto de calidad, se ha convertido en la actualidad en un importante tema de discusión para todo tipo de organizaciones; su penetración e impacto en casi cualquier actividad, la ha convertido en un pasaporte para acompañar el fenómeno de la globalización. En este sentido, muchas organizaciones han optado por gestionar su sistema de la calidad basándose en los requisitos de la Norma Internacional ISO 9001, indiscutiblemente, la norma de mayor difusión e influencia de los últimos tiempos. Esta alternativa de certificación ha sido la norma básica de la calidad para una variedad de organizaciones, que van desde el sector automotriz, el alimenticio y el farmacéutico, hasta abarcar áreas como educación, salud y servicios en general; y cada vez más, sectores emergentes ven en el modelo

ISO, un modelo a seguir y, sobre todo, una manera de obtener reconocimiento en el desempeño de la gestión de la calidad.

Es así que estos sectores están aplicando el Modelo de Excelencia EFQM creado en octubre de 1991 por la European Foundation for Quality Management (EFQM), de donde toma su nombre, en asociación con la Comisión Europea y la Organización Europea de la Calidad.

El Modelo de Excelencia EFQM está estructurado en nueve (9) criterios, de los cuales cinco (5) son "Facilitadores" y cuatro (4) "Resultados". Los facilitadores, Liderazgo, Personas, Política y Estrategia, Alianzas y Recursos, y Procesos, cubren lo que hace la organización y cómo lo hace, mientras que los resultados, en personas, en los clientes, en la sociedad, y los resultados clave, cubren los logros de la organización. En la Figura 2 se refleja la estructura del modelo.

Figura 2

Modelo de Excelencia EFQM.



Fuente: Mejía Acosta, Gutiérrez Pulido, Duque Araque, D'Armas Regnault, & Cannarozzo Tinoco, 2018

Para lograr el éxito sostenido, una organización necesita un liderazgo fuerte y una dirección estratégica clara; así mismo, deben desarrollar y mejorar a sus personas, asociaciones y procesos para ofrecer productos y servicios de valor agregado a sus clientes. En el Modelo de Excelencia EFQM, estos se denominan agentes facilitadores, y cuando se implementan efectivamente, una organización logrará los resultados que ellos, y sus partes interesadas, esperan.

Los cinco agentes facilitadores, representados en el lado izquierdo del modelo, son los aspectos que la organización necesita hacer para desarrollar e implementar su estrategia; y sus postulados establecen que:

- **Liderazgo.** Las organizaciones excelentes tienen líderes que dan forma al futuro y lo hacen posible, actuando como modelos a seguir para sus valores y ética y para inspirar confianza en todo momento; son flexibles, lo que permite a la organización anticiparse y llegar de manera oportuna para garantizar el éxito continuo.
- **Estrategia.** Las organizaciones excelentes implementan su Misión y Visión mediante el desarrollo de una estrategia enfocada en las partes interesadas. Las políticas, planes, objetivos y procesos se desarrollan y despliegan para entregar la estrategia.
- **Personas.** Las organizaciones excelentes valoran a su gente y crean una cultura que permite el logro mutuamente beneficioso de las metas organizacionales y personales; así mismo, desarrollan las capacidades de su gente y promueven la equidad y la igualdad. Se preocupan, comunican, recompensan y reconocen, de una manera que motiva a las

personas, creando compromiso y permitiendo el uso de sus habilidades y conocimientos para el beneficio de la organización.

- **Alianzas y recursos.** Las organizaciones excelentes planifican y administran asociaciones externas, proveedores y recursos internos para respaldar su estrategia, sus políticas y la operación efectiva de los procesos, y se aseguran de que administren eficazmente su impacto ambiental y social.
- **Procesos, productos y servicios.** Las organizaciones excelentes diseñan, administran y mejoran sus procesos, productos y servicios para generar un mayor valor para los clientes y otras partes interesadas.

Las cuatro áreas de resultados, que se muestran en el lado derecho del modelo, son los logros de la organización que están alineados con sus objetivos estratégicos. Los postulados de estos resultados son:

- **Resultados del cliente.** Las organizaciones excelentes logran y mantienen resultados sobresalientes que cumplen o superan la necesidad y las expectativas de sus clientes.
- **Resultados de la gente.** Las organizaciones excelentes logran y mantienen resultados sobresalientes que cumplen o superan la necesidad y las expectativas de su gente.
- **Resultados de la sociedad.** Las organizaciones excelentes logran y mantienen resultados sobresalientes que cumplen o superan la necesidad y las expectativas de las partes interesadas relevantes dentro de la sociedad.

- **Resultados empresariales.** Las organizaciones excelentes logran y mantienen resultados sobresalientes que satisfacen o superan la necesidad y las expectativas de las partes interesadas de su negocio.

Las flechas representadas en el modelo, enfatizan la naturaleza dinámica del mismo, mostrando el aprendizaje, la creatividad y la innovación como catalizadores para mejorar los agentes facilitadores que a su vez conducen a mejores resultados.

La belleza del modelo es que se puede aplicar a cualquier organización, independientemente de su tamaño, sector o madurez; no es prescriptivo y tiene en cuenta una serie de conceptos diferentes, los cuales proporcionan un lenguaje común que permite compartir efectivamente conocimiento y experiencia dentro y fuera de la organización. Así mismo, asegura que todas las prácticas de gestión utilizadas por la organización forman un sistema coherente que se mejora continuamente y ofrece la estrategia prevista.

2.2.3. Teoría de la Producción

Dussel (1984) menciona que Marx (1857) formula ya una teoría de la producción que no ha tenido otra igual en la historia de la filosofía y decimos con toda conciencia: en la historia de la filosofía y no sólo de la economía-. Su precisión es completa: La producción es la actividad laboral que garantiza la pervivencia y desenvolvimiento de los grupos humanos, la cual constituye una constante en la historia de los hombres. Es más, hace referencia al campo más significativo de nuestra vida por cuanto la configura e informa en su totalidad. En consecuencia, conforma una de las categorías de análisis de la mayor importancia tanto para la filosofía como para las ciencias sociales en

particular. Se trata de la poiésis, término griego que comprende la actividad transformadora de la realidad por parte del hombre, a partir de sus relaciones con la naturaleza, mediante el trabajo creativo, gracias al cual obtiene la producción de los medios materiales, sociales y espirituales que le garantizan su trascendencia. Y es que la producción surge y se proyecta en dos niveles íntimamente vinculados entre sí: la tecnología y la estética. (Dussel, 1984)

Las determinaciones o notas que definen a la producción en su esencia son así el sujeto, el objeto, pero al mismo tiempo el instrumento de producción, el trabajo como fuerza física actual, el trabajo pasado acumulado (sea o no en forma de capital, al menos como pericia), ciertas relaciones de producción, etc.

Existen cuatro niveles en la consideración de la producción:

- a) Las determinaciones universales de la producción: sus determinaciones o notas esenciales en cuanto tal.
- b) Siempre en un estado social dado, por ejemplo, el feudalismo.
- c) En una forma específica de producción, por ejemplo, la agricultura.
- d) y en una totalidad de producción, es decir, en el ejemplo dado, la totalidad de todas las producciones del feudalismo.

Por ello, puede hablarse de las "condiciones generales de la producción, que son, por una parte, todos aquellos supuestos sin los cuales la producción no es posible: "Los momentos esenciales, que son determinaciones simples; y por otra, condiciones que hacen avanzar o retroceder la producción en sus grados de productividad, tales como "disposiciones raciales, climas, proximidad del mar, fertilidad [. . .]" Saber determinar todo esto permite efectuar una descripción teórica de la producción.

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Los granos de Arroz.

El cultivo del arroz comenzó hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivó por primera vez el arroz, debido a que en ella abundaban los arroces silvestres. Pero el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China, desde sus tierras bajas a sus tierras altas. Probablemente hubo varias rutas por las cuales se introdujeron los arroces de Asia a otras partes del mundo. (Franqueti y Borrás, 2004).

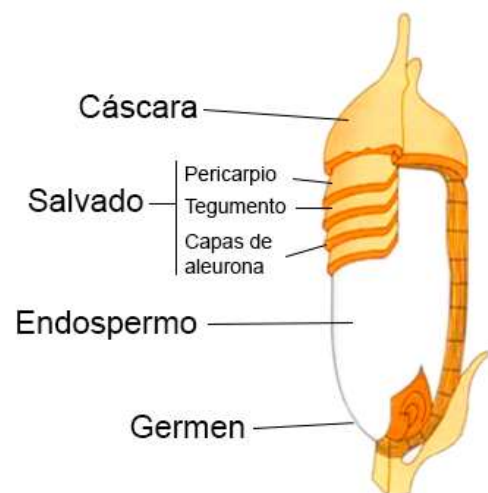
Como se sabe, el arroz es un cereal que tiene una gran importancia en la dieta de buena parte de la población mundial, este cereal es sabroso y muy versátil por lo que hay muchos hogares donde se prepara todos los días y familias que nunca se cansan de comerlo, según estadísticas por lo menos un tercio de la población mundial come arroz como alimento principal en la dieta diaria. Existen miles de variedades de arroz, un alimento que la legislación alimentaria define como "los granos maduros procedentes de las variaciones de la especie *Oryza sativa* L y dispuestos para su venta al consumidor. (Lurueña, 2015)

Para saber sobre el proceso de descascarado del arroz en cáscara, tratado en la investigación, es importante conocer las partes que componen los granos de arroz. Lurueña (2015) nos indica que en general todos los cereales presentan una estructura anatómica similar, aunque con algunas diferencias entre ellos. Una de las más notables es la existencia de una cáscara externa, como ocurre en la avena, en la cebada y también en el arroz, cuyo grano está constituido fundamentalmente por cuatro partes:

- Una **cáscara** externa que envuelve el grano y que está formada por glumas y glumillas.
- El **salvado**, constituido por diferentes capas que se encuentran por debajo de la cáscara (pericarpio, tegumento, capas de aleurona),
- El **germen**, que es el embrión de la semilla, es decir, la parte reproductiva que germina para crecer y dar lugar a una nueva planta,
- El **endospermo**, que es la parte más importante del grano en peso y tamaño, y que contiene nutrientes de reserva que son utilizados durante la germinación (principalmente almidón).

Figura 3

Partes de las que consta un grano de arroz.



Fuente: Lurueña, 2015

2.3.2. Calidad del arroz pilado.

De acuerdo a Fasabi (2019) quien a la vez cita a los siguientes autores para dar a conocer ciertos conceptos sobre calidad del grano del arroz:

- ✓ Según Martínez (1989), la calidad es el resultado de la acción de numerosos y variados factores; algunos están relacionados con las propiedades fisicoquímicas del grano como tamaño, forma, peso, pigmentación, dureza, temperatura de gelatinización, contenido de amilosa, etc., mientras que otros se refieren a la cosecha y su manejo pos cosecha, incluidas las labores de recolección, secado, transporte, procesamiento, almacenamiento, etc.

- ✓ Según Juliano (1994), las propiedades físicas del grano como longitud, anchura, transparencia, grado de elaboración, color del arroz elaborado son indicadores de la calidad del grano. El contenido de amilosa del almidón del arroz es el principal factor para su comestibilidad. Guarda relación directa con la expansión del volumen y la absorción de agua durante la cocción y con la dureza o consistencia, blancura y opacidad del arroz cocido.

- ✓ Para Juliano (1994), no existe una norma internacional para la clasificación del grano de arroz integral o pardo por su tamaño y forma. El IIA (Instituto Internacional de Investigación del Arroz) emplea la siguiente escala para los tamaños:
 - Largo: 6.61-7.50 mm.
 - Mediano: 5.51-6.60 mm
 - Corto: < 5.50 mm.

- ✓ La Norma Técnica Peruana **NTP 205.011: 2014 ARROZ. Arroz elaborado. Requisitos**, 2ª Edición, oficializada el 03 de octubre del 2014 y que reemplaza a la *NTP 205.011:1979 (revisada el 2012) CEREALES Y MENESTRAS. Arroz pilado*; distingue a una variedad de otra, por la longitud del grano:

- a) Grano largo: (más de 7 mm) no se pega con facilidad y por su elevada concentración de almidón, necesita de mayor tiempo y agua para su cocción.
- b) Grano medio: (de 6 mm a 7 mm) posee menos amilosa que el arroz de grano largo.
- c) Grano corto: (menos de 6 mm) es de forma casi esférica, sus granos se adhieren con facilidad, manteniéndose pegados incluso a temperatura ambiente.

Tabla 2

Determinación de clase del grano de arroz

Clase	Longitud del grano de arroz elaborado entero	Método de ensayo
Largo	Más de 7 mm	ISO 11746
Mediano	De 6 mm a 7 mm	
Corto	Menos de 6 mm	
Mezclado	Más del 20 % de mezclas	

Fuente: NORMA Técnica Peruana NTP 205.011: 2014

Cuando se habla de calidad industrial se refiere al rendimiento industrial, es decir el porcentaje de grano entero que se obtiene en el proceso de elaboración por la industria. Se define al grano entero como “grano descascarado o pulido que presenta un largo igual o superior a las 3/4 partes del largo mínimo del tipo al que pertenece”. (Hernáiz, 2002)

El grado de calidad es un parámetro que nos indica la cantidad de grano quebrado que posee una determinada marca. Según lo indicado en la NTP 205.011: 2014 el límite de tolerancia considerado para cada grado es:

- a) Grado 1: Extra: hasta 5% de grano quebrado.
- b) Grado 2: Superior: hasta 15% de grano quebrado.
- c) Grado 3: Corriente: hasta 25% de grano quebrado.
- d) Grado 4: Popular: hasta 35% de grano quebrado.

Entre los factores que influyen en la calidad del grano; Fasabi (2019) menciona que según Datta (1986); tenemos a los factores independientes del tipo varietal, los que influyen en las características de cocción, conservabilidad y rendimiento en granos enteros y total de arroz elaborado, así tenemos:

- a) El grado de maduración del producto; obviamente, depende del momento en que se realiza la recolección, de las condiciones climáticas que se verifican durante la maduración y de la capacidad de la variedad a madurar perfectamente la cariósida.
- b) La humedad del producto antes, durante y después de su elaboración en arroz blanco.
- c) La técnica y metodología utilizada para la recolección y secado del arroz cáscara.
- d) El envejecimiento, es decir, la duración del período de almacenamiento, en relación estrecha con las condiciones de humedad y temperatura con las que se almacena el arroz cáscara.
- e) El grado de elaboración, es decir, el porcentaje de harinas-salvado y cilindro extraído de las capas externas del grano por las máquinas blanqueadoras.

2.3.3. Producción e indicadores.

a. Producción.

Según García (2013, citado en Muñoz, 2019), el proceso productivo se refiere a la forma de llevar a cabo la transformación de los inputs en outputs mediante un conjunto organizado y estructurado de operaciones. El proceso productivo determinará la disposición de las máquinas, la cualificación de los operarios, el volumen de las instalaciones y su localización. La empresa buscará optimizar el proceso productivo mediante la eficiencia productiva, es decir emplear los medios de forma que sean los mínimos posibles.

Muñoz (2019), así mismo indica que la Producción es la cantidad de productos fabricados en un periodo de tiempo determinado.

a. Indicadores de la Producción.

- **Capacidad.**

Según Rojas (1996, citado por Reaño, 2015), es la producción o número de unidades que una instalación puede gestionar, recibir, almacenar o producir en un determinado periodo de tiempo.

- **Capacidad de diseño:** es la máxima producción teórica que se puede obtener de un sistema en un periodo de tiempo determinado en condiciones ideales.
- **Capacidad efectiva o real:** es la capacidad representada por la cantidad máxima a la que la producción llegó en un tiempo determinado, lo que puede alcanzar una empresa según su combinación de productos, métodos de programación, mantenimiento y estándares de calidad.

- **Capacidad utilizada:** es el porcentaje dado en base a la capacidad real de la planta y la capacidad de diseño de la misma. Dada por la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad utilizada} = \frac{\text{Capacidad real}}{\text{Capacidad de diseño}} * 100$$

- **Eficiencia.**

Según Chiavenato (1999, citado por Reaño, 2015), la eficacia es el logro de los objetivos previstos mediante los recursos disponibles y la eficiencia está enfocada hacia la búsqueda de la mejor manera de hacer o ejecutar las tareas (métodos) con el fin de que los recursos se utilicen del modo más racional posible. Es decir, la eficacia es hacer lo correcto y la eficiencia es hacer las cosas correctamente con el mínimo de recursos.

- **Eficiencia física:** es la materia prima de salida empleada (producto terminado) entre la materia prima de entrada. Por lo tanto, la eficiencia física es menor o igual que uno ($E_f \leq 1$).

$$\text{Eficiencia física} = \frac{\text{Salida útil de M.P.}}{\text{Entrada de M. P}}$$

Estos indicadores de la producción se aplicarán en la investigación para determinar la producción del arroz pilado en los molinos estudiados.

2.4. Definición de términos básicos

a. Arroz.

Es el grano procedente de cualquier cultivo de la especie gramínea *Oriza Sativa* L.

b. Arrocillo (quebradillo).

Es la fracción de grano menor de $\frac{1}{4}$ del tamaño total del grano entero, formado íntegramente por granos quebrados, libres de ñelén (embrión del arroz) y polvillo. (Norma Técnica Peruana, 2014)

c. Arroz con cáscara.

Es el grano que ha mantenido su cáscara después de la cosecha (por ejemplo: trilla, cosechadora u otro proceso). (Norma Técnica Peruana, 2014)

d. Arroz descascarado.

Es el arroz del que sólo se ha eliminado la cáscara. El proceso de descascarado y manipulación puede ocasionar una pérdida parcial del salvado. (Norma Técnica Peruana, 2014)

e. Arroz pilado o blanco.

Es el grano de arroz entero y quebrado al cual se le ha removido la cáscara, los embriones y pericarpio, en un procesamiento normal del arroz en cáscara. (Norma Técnica Peruana, 2014)

f. Cascarilla (pajilla).

Es la cáscara del arroz que se obtiene en el proceso de descascarado de arroz, el cual tiene destino para dos procesos posteriores: secado industrial como fuente de combustión a través de hornos que generan aire caliente a las Secadoras Industriales y el otro para ser compactado y comercializado a granjas avícolas. Denominada también pajilla.

g. Calidad.

Conjunto de indicadores de las propiedades físicas del grano como longitud, color del arroz elaborado y porcentaje de grano entero que se obtiene en su proceso de elaboración por la industria.

h. Granos enteros.

Son los granos no partidos o pedazos de granos que poseen más de los 3/4 del tamaño total del grano. (Norma Técnica Peruana, 2014)

i. Granos quebrados.

Son los granos cuyo tamaño está comprendido entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ del tamaño total del grano entero. (Norma Técnica Peruana, 2014)

j. Materia extraña.

Es todo aquel material que no sea arroz elaborado, incluyendo el arroz no descascarado (conocido por su término en inglés como paddy). Estas pueden ser orgánicas, como: semillas, cáscaras, salvado, fragmentos de paja, entre otros; y las materias extrañas inorgánicas, como: piedras, arena y polvo. (Norma Técnica Peruana, 2014).

k. Molino de arroz

Instalación destinada a descascarar y limpiar el arroz, dejándolo listo para el consumo. El término molino está incorrectamente empleado, pues el grano no es molido. Debiera decirse descascaradora de arroz.

l. Polvillo.

Es el subproducto del arroz que deriva del proceso de “pilado”, estando constituido por fracciones de cutícula, embrión y otras partes del grano incluyendo harina. (Norma Técnica Peruana, 2014)

m. Producción.

Es el número de sacos o kilogramos de arroz pilados en un determinado periodo de tiempo.

n. Rendimiento total en pila.

Es el porcentaje total de granos enteros y quebrados que pueden obtenerse del arroz en cáscara luego de su procesamiento normal, excluyendo el ñelén. (Norma Técnica Peruana, 2014)

o. Rendimiento del grano entero.

Es el porcentaje de arroz entero contenido en el arroz blanco total, referido a 100 % de arroz elaborado. (Norma Técnica Peruana, 2014)

p. Tecnología.

Conjunto de instrumentos, maquinaria y procedimientos empleados para limpiar y descascarar el arroz, dejándolo listo para el consumo.

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis.

3.1.1. Hipótesis General.

La tecnología tiene una incidencia determinante en la calidad y rendimiento de la producción de los molinos de arroz de Tembladera.

3.1.2. Hipótesis Auxiliares.

- ✓ Las características de la tecnología que utilizan los molinos de arroz de Tembladera son maquinaria poco sofisticada, proceso de pilado que posee los pasos básicos para obtener el arroz pilado y así mismo infraestructura no tan adecuada para el desarrollo del pilado del arroz.
- ✓ La calidad y rendimiento de la producción del arroz pilado es regular.
- ✓ La relación que existe entre la tecnología y la calidad y rendimiento de los molinos de arroz de Tembladera es directa.

3.2. Variables.

Independiente: Tecnología de los molinos de arroz de la localidad de Tembladera.

Dependiente: Calidad y rendimiento de su producción.

3.3. Operacionalización de los componentes de las hipótesis.

TÍTULO: TECNOLOGÍA DE LOS MOLINOS DE ARROZ DE LA LOCALIDAD DE TEMBLADERA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD Y RENDIMIENTO DE SU PRODUCCIÓN. AÑO 2019

HIPÓTESIS	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE VARIABLES	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTE O INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.
<p>Hipótesis General La tecnología tiene una incidencia determinante en la calidad y rendimiento de la producción de los molinos de arroz de Tembladera.</p> <p>Hipótesis Auxiliares H₃: Las características de la tecnología que utilizan los molinos de arroz de Tembladera son maquinaria poco sofisticada, proceso de pilado que posee los pasos básicos para obtener el arroz pilado y así mismo infraestructura no tan adecuada para el desarrollo del pilado del arroz.</p> <p>H₂: La calidad y rendimiento de la producción del arroz pilado es regular.</p> <p>H₃: La relación que existe entre la tecnología y la calidad y rendimiento de la producción de los molinos de arroz de Tembladera es directa.</p>	<p>Conjunto de instrumentos, maquinaria y procedimientos empleados para limpiar y descascarar el arroz, dejándolo listo para el consumo.</p>	<p>Tecnología de los Molinos de arroz de la localidad de Tembladera.</p>	Maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> • Características de las máquinas. 	Fichas de observación.
			Infraestructura.	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de recepción, de maquinaria, de empaquetado y almacenaje. 	Fichas de observación.
			Pilado de arroz	<ul style="list-style-type: none"> • Pasos del proceso de pilado. 	
	<p>La calidad del arroz pilado está dada por indicadores de las propiedades físicas del grano como longitud, color del arroz elaborado y porcentaje de grano entero que se obtiene en el proceso de elaboración por la industria.</p> <p>La producción está dada por el número de sacos o kilogramos de arroz pilado en un determinado periodo de tiempo.</p>	<p>Calidad y rendimiento de su producción.</p>	Calidad del arroz pilado.	<ul style="list-style-type: none"> • Características del grano de arroz pilado. 	Entrevista al ingeniero encargado de la Oficina Agraria de Tembladera.
			Producción y eficiencia del arroz pilado en los molinos.	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia de pilado. • Cantidad de sacos de arroz pilados diariamente. 	Entrevista a los dueños de los molinos.

CAPÍTULO IV

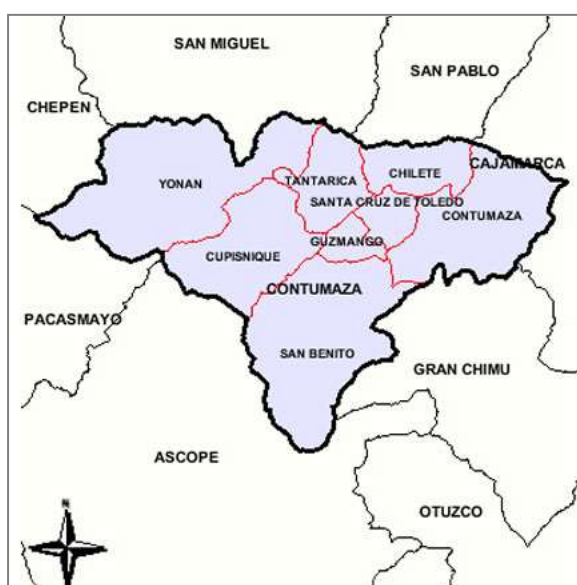
MARCO METODOLÓGICO

4.1. Ubicación geográfica.

Tembladera es una localidad peruana, capital del distrito de Yonán que forma la provincia de Contumazá del Departamento de Cajamarca. Se encuentra ubicado en la margen del río Jequetepeque, a 436 m.s.n.m. El distrito de Yonán, tiene los siguientes límites: Por el Norte con el distrito de San Gregorio (San Miguel) y Talambo (Chepén, La Libertad). Por el Sur con el distrito de Cupisnique. Por el Este con los distritos de Chilete y Tantarica. Por Oeste con el distrito de San José (Pacasmayo, La Libertad). El distrito de Yonán-Tembladera, cuenta territorialmente con dieciséis (16) caseríos. El distrito cuenta con 4,500 habitantes (2017) distribuidos en un área de 547.25km² lo que arroja una densidad de 8.2 habitantes por km².

Figura 4

Mapa de la provincia de Contumazá.



Fuente; (Tembladera, 2020)

El área correspondiente al valle medio del Jequetepeque es desértico y de clima cálido, gran parte carente de una vegetación en laderas escarpadas que se encuentran entre niveles de 300 - 800 m.s.n.m. esto ha dado lugar a una vegetación arbustiva entre cuyas especies se destacan: el bichayo, el overo, el zapote, el gualtaco, palo santo, espino, algarrobo.

Figura 5

Imagen Satelital de Tembladera



Fuente: Google Maps

4.2. Diseño de la Investigación

El diseño empleado es el No-Experimental y Transversal. Es no experimental ya que no se ha manipulado las variables de estudio, la investigadora solo las identificó para luego describirlas y explicarlas. Es transversal ya que los datos han sido recogidas en un periodo de tiempo determinado (año 2019) y a los directivos de los molinos que los dirigieron en ese periodo.

4.3. Métodos de investigación

El método que se utilizó en la investigación es el Analítico - Sintético, que significa la descomposición de las variables, esto es la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos. De esta forma se logró reconocer las diferentes partes de los molinos y los pasos que implica el pilado del arroz para llegar a una idea central o síntesis que para esta investigación fue analizar las características de la tecnología, la calidad del arroz pilado y el rendimiento de la producción de los molinos de arroz en Tembladera a partir de la identificación de los mismos.

4.4. Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación

- Por las características propias de esta investigación, tanto la **población** y la **muestra** fueron la misma. Esta estuvo dada por los dos molinos de arroz.
- Las **unidades de observación** fueron los molinos de arroz.
- Las **unidades de análisis** estuvieron dadas por la maquinaria, infraestructura, proceso de pilado y la calidad y la producción del pilado de arroz.

4.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Para la captación de datos se aplicaron las siguientes técnicas e instrumentos:

- **Observación:** Para lo cual se utilizó como instrumento una ficha de observación aplicada en el momento que se visitó cada molino, esto nos permitió obtener los datos de cada uno de los componentes del molino como: infraestructura, maquinaria, pasos del proceso del pilado y número de operarios (Ver Apéndice 1. Ficha de Observación).

- **Entrevista:** Aplicada a cada uno de los propietarios y/o encargado del molino, esta entrevista tiene como instrumento un cuestionario de 10 preguntas con las cuales se obtuvo información como; el tiempo de funcionamiento del molino, su producción diaria, dificultades que se les ha presentado, rentabilidad y algunos detalles más sobre su maquinaria y el proceso del pilado (Ver Apéndices 2 y 3). Así mismo se realizó una entrevista al Ingeniero encargado de la oficina Agraria de Tembladera con preguntas que nos permiten obtener como información sobre la producción de arroz en cáscara y más detalles sobre el arroz en la zona (Ver Apéndice 4).

4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Para el procesamiento de datos recolectados en las fichas de observación y entrevistas (Ver apéndices 2, 3 y 4) se hizo uso de las técnicas comparativas y descriptivas, así tenemos:

- *Diagramas de flujo:* para así conocer los pasos que implica el proceso del pilado de arroz de Tembladera.
- *Elaboración de tablas y gráficos:* se ordenaron los datos en un archivo Excel para presentar los resultados de los cuestionarios y fichas de observación de cada uno de los molinos, así mismo los datos de producción se presentaron en gráficos de barras, para su posterior discusión de los resultados con las bases teóricas y antecedentes de la investigación.

4.7. Matriz de consistencia metodológica

TÍTULO: TECNOLOGÍA DE LOS MOLINOS DE ARROZ DE LA LOCALIDAD DE TEMBLADERA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD Y RENDIMIENTO DE SU PRODUCCIÓN. AÑO 2019								
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>Pregunta general</p> <p>¿Cuál es la incidencia de la tecnología de los molinos de arroz de la localidad de Tembladera en la calidad y rendimiento de su producción?</p> <p>Preguntas Auxiliares</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las características de la tecnología que utilizan los molinos de arroz de Tembladera? • ¿Cómo es la calidad del arroz pilado y el rendimiento de los molinos de arroz de Tembladera? • ¿Cuál es la relación entre la tecnología y la calidad y rendimiento de los molinos de arroz de Tembladera? 	<p>General</p> <p>Determinar la incidencia de la tecnología de los molinos de arroz de la localidad de Tembladera en la calidad y rendimiento de su producción.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>La tecnología tiene una incidencia determinante en la calidad y rendimiento de la producción de los molinos de arroz de Tembladera.</p> <p>Hipótesis auxiliares</p> <p>H₁: Las características de la tecnología que utilizan los molinos de arroz de Tembladera son maquinaria poco sofisticada, proceso de pilado que posee los pasos básicos para obtener el arroz pilado y así mismo infraestructura no tan adecuada para el desarrollo del pilado del arroz.</p> <p>H₂: La calidad y rendimiento de la producción del arroz pilado es regular.</p> <p>H₃: La relación que existe entre la tecnología y la calidad y rendimiento de los molinos de arroz de Tembladera es directa.</p>	<p>Independiente</p> <p>Tecnología de los molinos de arroz de la localidad de Tembladera.</p>	Maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> • Características de las máquinas. 	Fichas de Observación.	<p>Método de la investigación: Analítico - Sintético</p> <p>Técnica: Observación y Entrevista</p> <p>Diseño: No experimental - Transversal</p>	<p>Propietarios de los dos molinos existentes en la localidad.</p> <p>La muestra así mismo por lo pequeño de la localidad estará dada por la misma población.</p>
				Infraestructura.	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de recepción, de maquinaria, de empaquetado y almacenamiento. 	Fichas de Observación.		
				Pilado de arroz	<ul style="list-style-type: none"> • Pasos del proceso de pilado. 	Fichas de observación.		
	<p>Dependiente</p> <p>Calidad y rendimiento de su producción.</p>	Calidad del arroz pilado.	<ul style="list-style-type: none"> • Características del grano de arroz pilado. 	Entrevista al ingeniero encargado de la Oficina Agraria de Tembladera.				
		Producción y eficiencia de arroz pilado en los molinos.	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia de pilado. • Cantidad de sacos de arroz pilados diariamente. 	Entrevista a los dueños de los molinos.				

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Habiendo identificado los dos molinos de arroz de la zona de estudio, los cuales fueron el molino del Sr. Ancelmo Plasencia llamado “El Milagro” y el molino del Sr. Miguel Alva (sin nombre, que para efectos de la investigación se le denominó con el mismo nombre del propietario); se procedió a aplicar los instrumentos de recolección de datos (y entrevistas) para conocer sobre la tecnología de los molinos de arroz para así medir sus indicadores.

Se realizaron varias visitas a los molinos de arroz con la finalidad de observar y conocer la maquinaria e infraestructura que utilizan, así mismo como es su proceso de pilado, para este trabajo se utilizaron fichas de observación directa.

Se realizó entrevistas (Ver apéndice 2) a los propietarios de cada uno de ellos para así tener conocimiento sobre su producción de arroz pilado, la cantidad de agricultores que atienden, las características del arroz pilado que se obtienen y más detalles sobre su producción.

Así también para tener más conocimiento y detalles sobre el cultivo del arroz y sobre todo la producción de arroz en cáscara en la zona y sus alrededores se optó por realizar una entrevista al Sr. Pedro Cabrera, Ingeniero Agrónomo de profesión y encargado de la Oficina Agraria de Tembladera.

5.1. Presentación de resultados

A continuación, se presentan los resultados de la investigación. Para una mejor comprensión y análisis de los datos, estos se expondrán en función a las dimensiones e indicadores de estudio de cada variable.

5.1.1. Tecnología de los molinos de arroz.

Para determinar las características de la tecnología que presentan los molinos de arroz de la localidad de Tembladera se analizó sus dimensiones como son: Maquinaria, Infraestructura y proceso de pilado; notándose así que ambos molinos cuentan con estas dimensiones muy similares entre sí, por lo que se trató a cada una de estas características en forma general, y no diferenciándolas para cada molino.

5.1.1.1. Maquinaria.

Se observó el tipo de maquinaria utilizada en los molinos de Tembladera, determinando así que estos cuentan con máquinas que realizan la prelimpia, con elevadores, descascaradora, zarandas de clasificación y balanza, maquinaria en su mayoría semi-industrial excepto la máquina de prelimpia y la descascaradora que son de fábrica de marca china.

Tabla 3

Maquinaria y Equipos utilizados en los molinos.

Máquina y/o Equipo	Molino El Milagro	Molino Miguel Alva
	Cantidad	Cantidad
PRE-LIMPIA	1 und	1 und
ELEVADORES	2 und	2 und
DESCASCARADORA	1 und	1 und
ZARANDA CLASIFICADORA	1 und	1 und
BALANZAS	1 und	1 und

Fuente: Molinos observados.

A continuación, se dan las características de cada una de las máquinas utilizadas:

- ❖ **Elevadores.** Dispositivos que sirven para elevar el arroz en cáscara desde su recepción hacia la prelimpia y posteriormente de esta hacia el descascarado. Consisten en una faja o cinturón con cubos o cubetas conectados que transportan el arroz en cáscara, funciona con motor eléctrico que permite a través de poleas que la faja ascienda la cual se encuentra cubierta por una carcasa para su protección.

Figura 6

Elevadores de arroz. Molinos Tembladera (Miguel A).



- ❖ **Prelimpia.** Máquinas que separan el arroz en cáscara de impurezas como materias extrañas (pajas, piedras, hojas, metal, insectos) y semillas diferentes al arroz (maíz, soya, etc.). Esta posee ventiladores que succionan el polvo y pajillas y cuenta con zarandas las cuales mediante un sistema de vibración separa las demás impurezas por gravedad.

Figura 7

Máquina de prelimpia. Molino Miguel Alva

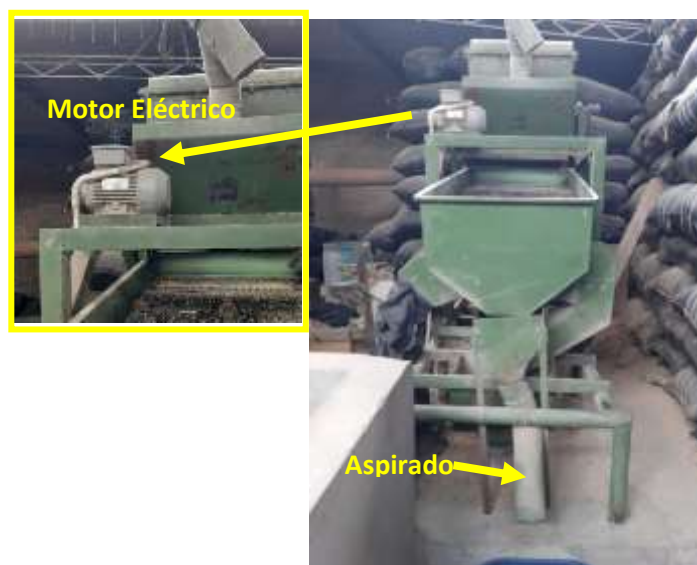


Figura 8

Prelimpia, Molino El Milagro.

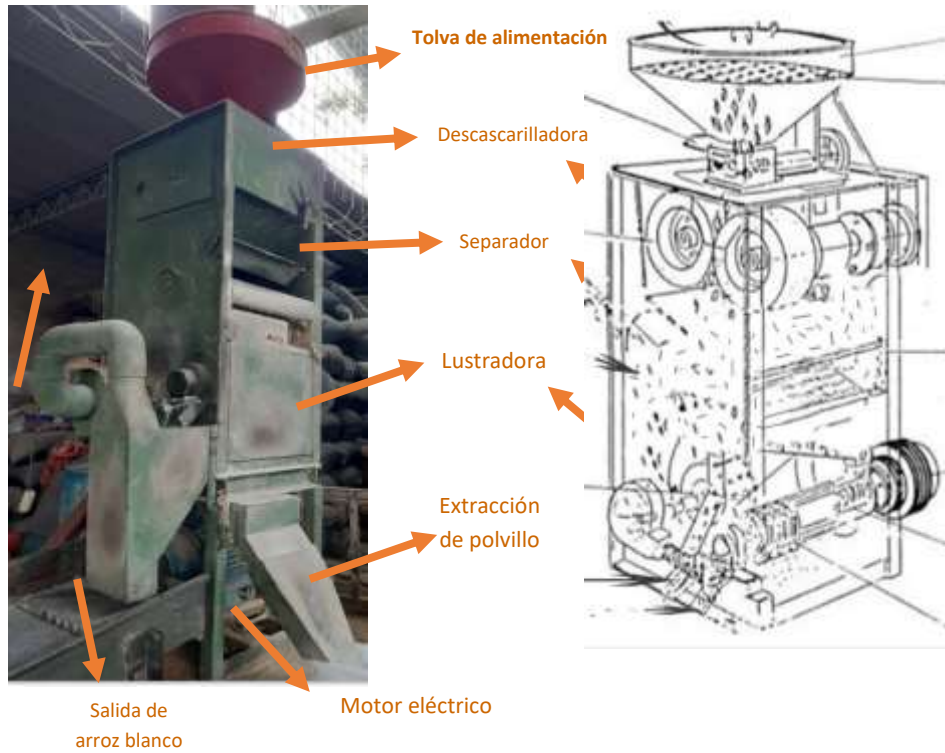


- ❖ **Descascaradora.** Sirve para desprender la cáscara y la membrana (o salvado) del arroz. Esta máquina usada en los molinos de Tembladera es adecuada para pequeñas plantas de procesamiento de arroz. Compuesta por tolva de alimentación (o embudo) por donde ingresa el arroz a la máquina a través de un tamiz vibratorio, luego pasa a la descascarilladora, donde unos rodillos de goma extraen la cáscara la misma que es expulsada con un ventilador; así mismo por el

separador de cáscara pasa solo el arroz con salvado para ser pulido o lustrado obteniéndose así el arroz blanco y como subproductos la pajilla y el polvillo.

Figura 9

Partes principales de la descascaradora, Molino Miguel Alva.



- ❖ **Zaranda de Clasificación.** Máquina que posee un motor el cual lo hace vibrar y a través de su malla permite que por gravedad separe el arroz quebrado del arroz entero.

Figura 10

Zarandas clasificadoras, Molinos El Milagro y Miguel Alva.



❖ **Balanza Electrónica.** Con una capacidad de hasta 100 Kg.

Figura 11

Balanza electrónica, molino Miguel Alva.



Tabla 4*Características principales de la maquinaria usada en el pilado de arroz.*

Maquinaria	Función de la maquinaria	Especificaciones					
		Marca	Procedencia	Antigüedad	Capacidad de diseño	Motor	Otros
Elevador 1	Transportar el arroz cáscara desde la tolva hacia la prelimpia.	Semi-industrial	Taller de soldadura.	10 años	10 sacos (700 kg)	Eléctrico	Material: Lata de 1.20 cm de espesor. Longitud: 4m de altura.
Prelimpia	Separar las impurezas del arroz en cáscara.	Hongyuan	China	10 años	1000 kg/hora	Eléctrico	Potencia de 1 caballo de fuerza. (0.7 kw)
Elevador 2	Transportar el arroz cáscara desde la prelimpia hacia la descascaradora.	Semi-industrial	Taller de soldadura.	10 años	10 sacos (700 kg)	Eléctrico	Material: Lata de 1.20 cm de espesor. Longitud: 4m de altura.
Descascaradora	Desprender la cáscara y salvado del grano de arroz.	SB 30 KUBOTA	China	10 años	1000 – 1500 Kg	Eléctrico	Potencia: 5.5 kw
Zaranda clasificadora	Separar el arroz de grano quebrado con el de grano entero.	Semi-industrial	Taller de soldadura.	10 años	150 kg/hora	Eléctrico	Material: Lata Compuesta de malla.
Balanza Electrónica	Pesar los sacos de arroz	Henkel	Perú	05 años	150 kg	-	Plataforma de acero inoxidable. Cero automático.

Fuente: Entrevistas aplicadas.

5.1.1.2. Infraestructura

Gracias a las guías de observación se pudo apreciar que ambos molinos cuentan con un solo ambiente en general, el cual tiene un área alrededor de 250 a 300 m² y está distribuido de la siguiente manera:

- Un espacio de aproximadamente de 150m² para para la recepción de los sacos de arroz en cáscara, el mismo que se comparte para los sacos pilados o sacos con subproductos, teniendo así una capacidad para almacenar hasta 500 sacos.
- Así mismo en dicho ambiente se tiene un espacio para su maquinaria (de 50m²).
- Una habitación de 25m² para la acumulación de la pajilla extraída y
- Un espacio de 20m² para el pesado y cosido del saco de arroz.
- Estos molinos no poseen un área para almacenaje del producto pilado ya que generalmente este se entrega en forma inmediata al cliente.

Figura 12

Vista panorámica del Molino El Milagro.



Figura 13

Vista panorámica del Molino Miguel Alva.



Los materiales de construcción de los molinos son combinados, entre paredes de adobes y paredes con ladrillos, piso falso y techo de calaminas con tijerales.

Figura 14

Paredes, pisos y techos de los molinos de Tembladera.

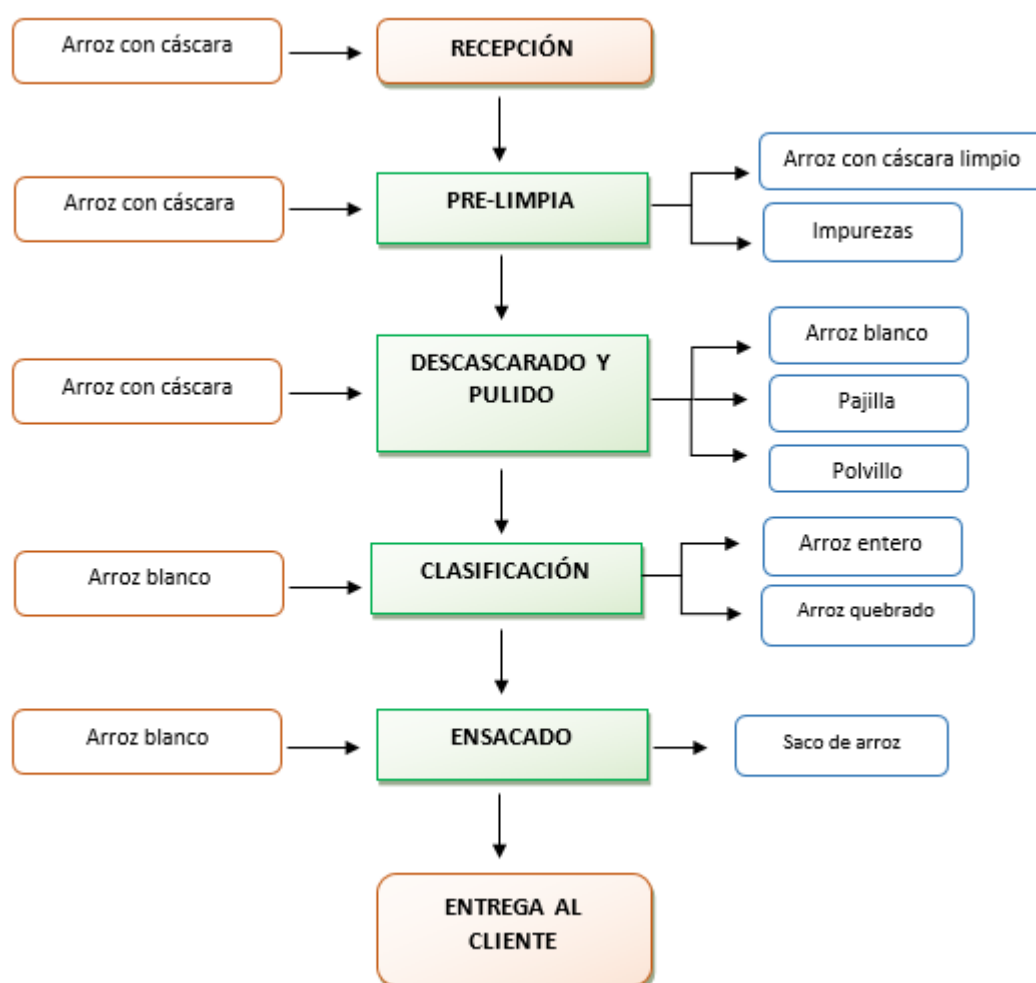


5.1.1.3. Pasos del proceso de Pilado.

Estos molinos son pequeños procesadores de arroz por lo que cuentan con un operario, que es el mismo propietario, y un ayudante. Comprende desde la recepción de un saco de 70 kg aproximadamente de arroz en cáscara hasta la entrega del arroz pilado ensacado con un peso de 49 a 50 kg como producto final.

Figura 15

Diagrama de Flujo del proceso de pilado de arroz en los molinos de Tembladera.



Fuente: Fichas de observación aplicadas.

A continuación, se describe los pasos que estos molinos comprenden:

- La **recepción y vaciado**, donde se recibe el saco de arroz en cáscara y es ingresado en la tolva, estas tolvas poseen una capacidad de recepción de hasta 10 sacos (70 kg por saco) a la vez.

Figura 16

Tolvas donde se vacía el arroz en cáscara.



Figura 17

Esquema de una tolva.



- Luego el arroz a través de un elevador sube hacia la máquina de **prelimpia**, donde el arroz es separado de impurezas como son pajillas, palillos y otros; dejando así sólo el arroz en cáscara el cual es llevado a la descascaradora a través de otro elevador.

Figura 18

Prelimpia del arroz en cáscara.



Nota: Proceso de prelimpia del arroz en cáscara, A: Elevadores del arroz en cáscara de la tolva hacia la máquina de prelimpia y luego de esta hacia la descascaradora (Molino EL Milagro). B: Máquina de prelimpia (Molino Miguel Alva). C: Impurezas extraídas.

- El arroz procede a ser **descascarado y pulido**; desprendiendo así su cáscara y membrana (o salvado) del arroz; la máquina encargada de realizar ambos pasos es la descascaradora. Aquí se obtiene el arroz blanco como y como subproductos la pajilla (cáscara entera del arroz) y el polvillo (salvado molido o en polvo, producto del pulido o lustrado del arroz).

Figura 19

Descascarado y pulido del arroz, Molino El Milagro.



Nota: Arroz en cáscara cayendo a la tolva de alimentación o embudo para su proceso de descascarado y pulido.

Figura 20

Arroz descascarado y pulido obtenido.



Figura 21

Subproductos del descascarado del arroz (Molino Miguel Alva).



Nota: Subproductos obtenidos del descascarado y pulido del arroz en cáscara. A: Pajilla. B: Polvillo.

- El arroz descascarado y pulido pasa a su **clasificación** donde a través de una zaranda vibratoria separa el arroz de grano entero del grano quebrado. Obteniendo, así como producto final el arroz blanco entero o casi entero y el quebradillo (arroz menor a las $\frac{3}{4}$ partes del tamaño de su grano)

Figura 22

Selección del quebradillo.



- Posteriormente, el arroz pilado es **empaquetado**, siendo llenado en sacos y pesado en balanza electrónica con un peso estándar de 49 kg,

Figura 23

Arroz pilado, producto final. (Molino Miguel Alva).



Figura 24

Ensacado del arroz.



- Finalmente es cosido con selladora eléctrica para así proceder a la **entrega** o venta al cliente.

Figura 25

Cosido del saco del arroz pilado.



Figura 26

Pesado del saco de arroz.



5.1.2. Calidad y rendimiento de la producción del arroz pilado.

5.1.2.1. Calidad del arroz pilado.

Para conocer sobre la producción de arroz en cáscara en la localidad de Tembladera se realizó la entrevista al encargado de la Oficina Agraria de dicha localidad (Ver apéndice 4), así mismo se extrajo muestras de arroz de los molinos de dicha localidad para ser analizadas en el laboratorio del molino San

Francisco en Ciudad de Dios para así determinar ciertos parámetros que caracterizan la calidad del arroz pilado, así tenemos: Humedad, porcentaje de arroz quebrado y longitud del grano de arroz.

A. Entrevista.

Realizado a: Ingeniero Agrónomo encargado de la Oficina Agraria de Yonán-Tembladera, Pedro Cabrera Sánchez.

Figura 27

Oficina Agraria de Tembladera.



A continuación, se muestra una tabla con las preguntas y respuestas tratadas con el Ing. Cabrera:

Tabla 5*Entrevista al Ingeniero encargado de la Oficina Agraria.*

Pregunta	Respuesta
1. ¿Cuáles son las variedades de arroz que se cultivan en la zona?	Entre las variedades que se cultivan en Tembladera tenemos: Tinajones; de buen rendimiento para el pilado y buena calidad culinaria. Pítipo; al igual que el Tinajones. Idal Fortaleza; de buen rendimiento para el pilado. NIR; de regular rendimiento en el pilado, pero de buena cocción.
2. ¿Cuál es la variedad de arroz más rentable?	Entre las variedades de semillas de arroz que más se siembran es el Tinajones, Fortaleza y Pítipo, por ser más resistente a las plagas; pero depende también del óptimo proceso de cultivo (semilla, agua, fertilizantes, etc.) para así obtener un buen producto para el pilado.
3. ¿Cuáles son las características que tipifican una semilla de arroz de calidad?	Las características que tipifican una semilla de arroz de calidad son su origen y manejo de dicha semilla con buenos estándares, así mismo el utilizar fertilizantes en cantidades adecuadas.
4. ¿En cuanto al grano de arroz pilado, ¿Qué características debe poseer para decir que es un arroz pilado de calidad?	Un arroz pilado de calidad debe tener las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> • Grano de arroz o germen entero, completo (que depende en gran medida del porcentaje de humedad, el cual no debe de exceder del 14%). • Color blanco no tan claro. • Buena dureza, que no se quiebre fácilmente.
5. ¿Qué opina sobre la calidad del pilado de los molinos de Tembladera?	El ingeniero nos indica que la calidad del proceso del pilado está en regular, ya que responden a la necesidad del productor y/o agricultor de la zona.
6. ¿Se tiene registros de porcentaje de la producción de arroz que se transporta a Ciudad de Dios para ser pilado?	No se tiene registro, lo que se puede apreciar es que los agricultores de la zona prefieren vender el arroz en cáscara para tener una rápida recuperación de sus costos de inversión. Los compradores generalmente son comercializadores que se llevan el arroz a Ciudad de Dios.

B. Determinación de Parámetros de calidad.

Se realizó la inspección de calidad a las muestras extraídas de los molinos, determinando así los siguientes parámetros:

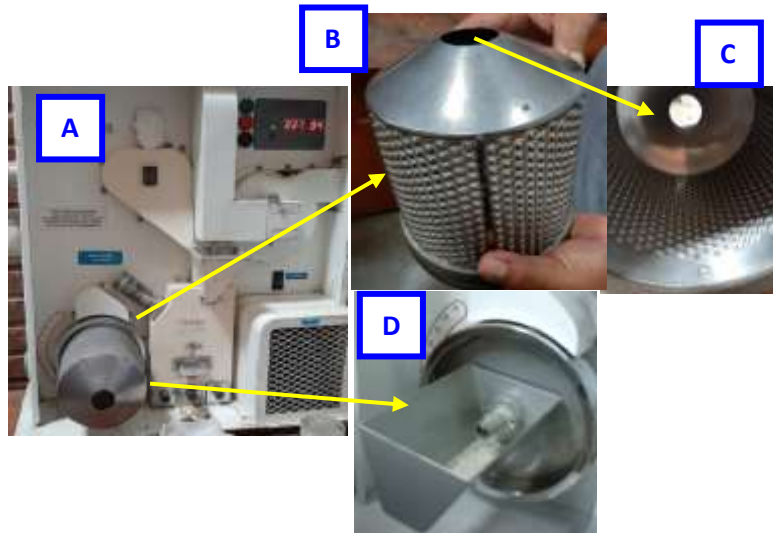
❖ Porcentaje de arroz quebrado.

Para medir el porcentaje de granos quebrados se utilizó el molinillo de prueba del laboratorio del molino San Francisco en Ciudad de Dios que son equipos que simulan a pequeña escala el proceso de molinería industrial. Este equipo permite a los molinos anticiparse al rendimiento de pilado que obtendrán y de esta misma manera determinar sus porcentajes de arroz quebrado, así como también les permite inspeccionar el producto que están obteniendo de acuerdo a sus requerimientos de arroz que están procesando (arroz extra, superior, etc.).

Parte de los molinillos de prueba es el cilindro clasificador el cual permite medir el porcentaje de granos quebrados gracias a su sistema de circulación permanente y fuerza centrífuga, de esta manera cada grano entra en contacto con los alveolos del cilindro, así los granos más pequeños que dichos alveolos caen hacia la bandeja receptora y todos los granos más gruesos quedan en el cilindro; esto permite que la clasificación sea de gran precisión.

Figura 28

Cilindro Clasificador del molinillo de prueba.



Nota: A: Molinillo de prueba, B: Cilindro clasificador. C: Vista interior del cilindro clasificador, donde quedan los granos enteros. D: Bandeja receptora del arroz quebrado.

Para determinar los porcentajes de quebrados se tomaron muestras de arroz ya pilado de cada uno de los molinos estudiados; cada muestra constó de 100 gramos de arroz pilado, cada una de las cuales fue ingresada al cilindro clasificador por un lapso de 40 segundos (tiempo estandarizado para muestras de aproximadamente de 100 gramos) donde el arroz quebrado es separado del arroz entero, obteniendo así sus pesos por separado; dado que cada muestra de 100 gramos representa el 100%, su peso de granos enteros y granos quebrados sería lo mismo en porcentaje. (Ver Apéndice 6).

Figura 29

Clasificación de los granos de arroz pilado..



Nota: A: Colocando la muestra de arroz pilado en el cilindro; se espera el tiempo programado de 40 segundos para el proceso de clasificación, B: Se recoge el grano quebrado de la bandeja receptora. C: Pesando los granos quebrados.

Como resultado de dichos análisis, de acuerdo a su porcentaje de arroz quebrado obtenido, se clasificaron dichas muestras según la Norma Técnica Peruana **NTP 205.011: 2014 ARROZ. Arroz elaborado.**

Requisitos

Figura 30

Muestras de arroz pilado para análisis de arroz quebrado.



Nota: Muestra 1 extraída del Molino Miguel Alva, Muestra 2 y Muestra 3, del molino El Milagro.

Tabla 6

Porcentajes de quebrados en las muestras analizadas.

Muestra	Molino	Variedad	Peso de muestra inicial	Peso de arroz quebrado	% Arroz quebrado	Clasificación de Grado (Según NTP)
1	Miguel Alva	Pítipo	100 gr	38 gr	38 %	Popular
2	El Milagro	Tinajones	100 gr	21 gr	21 %	Corriente
3	El Milagro	Pítipo	100 gr	18 gr	18 %	Corriente

❖ **Longitud del grano.**

Se procedió a realizar la medición del tamaño de la longitud del grano; para clasificarlo así en arroz largo, mediano o corto; para esto se extrajo una pequeña muestra de arroz pilado de cada molino y se midió la longitud de sus granos; de esta manera se obtuvo la siguiente clasificación:

- Según el IIIA (Instituto Internacional de Investigación del Arroz); se clasificaría como arroz de grano largo ya que se encuentra dentro del rango de 6.61 a 7.50 mm.
- A diferencia de la Norma Técnica Peruana **NTP 205.011: 2014 ARROZ**, que lo clasificaría como arroz de grano medio ya que se encuentra dentro del rango de 6 a 7mm y largo mayor a 7mm.

Figura 31

Longitud del tamaño de grano de muestras de arroz pilado.



Nota: Muestra 1, del Molino Miguel Alva con 7 mm de longitud, Muestra del molino El Milagro con 7.5 mm de longitud.

Tabla 7

Clasificación del arroz de acuerdo a la longitud de sus granos.

Muestra	Molino	Variedad	Longitud (mm)	Longitud del grano elaborado entero	
				IIIA	NTP
1	Miguel Alva	Pítipo	7 mm	Largo	Mediano
2	Molino El Milagro	Tinajones	7.5 mm	Largo	Largo

❖ **Humedad.**

Este parámetro no mide la calidad del arroz pilado ya obtenido en sí, pero se recomienda tomar esta medición del arroz en cáscara para así tenerlo en cuenta antes del proceso del pilado, de esta manera se puede anticipar al porcentaje de grano entero que se obtendría. Para medir el porcentaje de humedad se utilizó el detector o medidor de humedad, equipo portátil a mano cargado a batería, el cual tiene un sistema de medición instantánea, comparando la constante dieléctrica de la muestra sólida con agua.

Figura 32

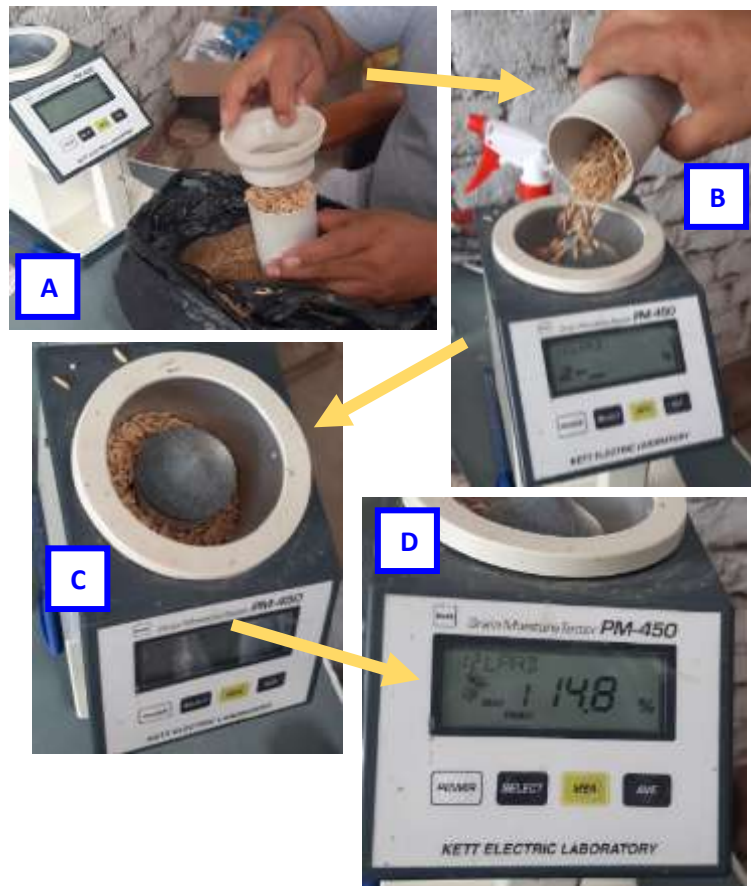
Medidor de Humedad. Marca Kett, modelo PM-450.



El procedimiento consistió en colocar 200gr de muestra de arroz en cáscara en la copa de muestra, luego se vertió en el equipo encendido y se obtuvo automáticamente la lectura de 14,8% de humedad (Ver Figura 33). El porcentaje de humedad óptimo para un buen pilado de arroz no debe pasar de 14% según especificaciones de la NTP (Norma Técnica Peruana 205.011 2014); por lo que en el caso medido (14.8%) se recomienda secar por unos días más el arroz en cáscara.

Figura 33

Detección del porcentaje de humedad.



Nota: Procedimiento de la detección de Humedad. A: Colocando el arroz en cáscara en la copa de muestra (200 gr). B: Vaciando la muestra en el medidor de humedad. C: Equipo haciendo la medición. D: Porcentaje de humedad obtenido.

5.1.2.2. Rendimiento de la producción de los molinos de arroz

❖ Producción del arroz pilado.

Para poder verificar como están cubriendo los molinos de la localidad de Tembladera en cuanto a su producción de arroz en cáscara se realizó el análisis de su producción o cosechas de arroz en cáscara proporcionados

por informes de la Oficina agraria de dicha localidad en el año 2019 y se comparó con la producción de arroz pilado de los molinos, información brindada por los propietarios de acuerdo a la proyección dada por sacos diarios, ya que no cuentan con registro exacto diario.

Así tenemos que la producción de arroz en cáscara en el distrito de Yonán-Tembladera en dicho periodo fue de 1, 160 ha destinadas para el cultivo de arroz, los cuales están distribuidos en 3 sectores:

- **Sector 1 Tolón:** Pitura, Cafetal, Tolón, El Prado, La Florida.
- **Sector 2 Gallito Ciego:** Ventanillas, El Mango, Pay Pay y Gallito Ciego.
- **Sector 3 Pampa Larga:** Tembladera, Alcantarillas (Anexo), Yonán Nuevo, Yonán Viejo, Pampa Larga, Santa Clara, Cruz Colorada, El Molino, La Florida, El Pongo, Yatahual.

Teniendo en cuenta que el rendimiento de la producción de arroz en cáscara por hectárea sembrada es de 130 sacos o 9,100 kg (cada saco posee 70 kg de arroz en cáscara), y ante un total de 1,160 ha de arroz sembrado, se tuvo entonces una producción de 150,800 sacos/ha para el año 2019 (Ver Tabla 8).

A continuación, se muestra la producción mensual de arroz en cáscara del distrito de Yonán-Tembladera.

Tabla 8*Producción mensual de arroz en cáscara del distrito de Tembladera (2019).*

ARROZ EN CÁSCARA	CANTIDAD TOTAL ANUAL	COSECHAS MENSUAL 2019											
		ENE	FEB *	MAR*	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET*	OCT*	NOV	DIC
Cosechas en Has	1,160	100	-	-	160	300	220	90	60	-	-	80	150
Producción T.M./Ha	10556	910	-	-	1,456	2,730	2,002	819	546	-	-	728	1,365
Producción Sacos./Ha	150,800	13,000	-	-	20,800	39,000	28,600	11,700	7,800	-	-	10,400	19,500

Nota: *Meses sin cosechas por el periodo de espera de maduración del arroz.

Fuente: Cabrera, 2020. Informe Agrícola-Pecuario Tembladera 2018-2019.

Figura 34*Producción mensual de arroz en cáscara en el distrito de Tembladera (2019).*

En las entrevistas aplicadas al Sr. Ancelmo Plasencia (propietario del molino El Milagro) y al Sr. Miguel Alva (propietario del molino del mismo nombre), nos indicaron que sus molinos poseen una jornada laboral de 8 horas al día; y que un saco de arroz en cáscara de 70 kg, el cual es el estándar de empaquetado en las cosechas de arroz con cáscara, demora en ser pilado un total de 5 minutos, lo que significa que su ritmo de producción estaría dado por una cantidad de 12 sacos

pilados por hora. Así mismo indicaron que en tiempo de cosecha que son los meses con la mayor producción alcanzada por sus molinos son de 50 sacos al día, atendiendo así de 5 a 10 agricultores por semana (Ver Apéndices 2 y 5).

De esta manera, con estos datos brindados pudimos determinar las siguientes capacidades de su producción, así tenemos:

- **Capacidad de diseño:** Cantidad máxima de producción de sacos de arroz pilado que se podría conseguir en condiciones ideales del molino.

Tabla 9

Capacidad de diseño de la producción de los molinos.

Horas trabajadas al día	8 horas
Tiempo de pilado de un saco de arroz	5 minutos
Sacos producidos por hora	12 sacos / hora
Peso de un saco de arroz	70 kg
Capacidad de Diseño	96 sacos / día

- **Capacidad real:** Cantidad máxima a la que llegaron la producción de sacos de arroz pilado en los molinos, mencionada por los propietarios de 50 sacos / día.

Tabla 10

Capacidad real de la producción de los molinos.

Horas trabajadas al día	8 horas
Capacidad real	50 sacos / día

- **Capacidad utilizada:** porcentaje dado en base a la capacidad real del molino y su capacidad de diseño.

$$\text{Capacidad utilizada} = \frac{\text{Capacidad real}}{\text{Capacidad de diseño}} * 100$$
$$\text{Capacidad utilizada} = \frac{50 \text{ sacos / día}}{96 \text{ sacos / día}} * 100$$

$$\text{Capacidad utilizada} = 52.083\%$$

Obtenidas las capacidades de producción diarias de arroz pilado se pudo comparar así de forma mensual y anual (Ver tabla 11).

Tabla 11

Capacidad real vs capacidad de diseño de producción de los molinos.

	Producción Diaria	Producción Mensual	Producción Anual
Capacidad real	50 sacos	1,500 sacos	18,000 sacos
Capacidad de diseño	96 sacos	2,880 sacos	34,560 sacos

❖ Eficiencia de pilado de arroz.

En las entrevistas realizadas a los dueños de los molinos nos indican el peso en kilogramos de arroz pilado y subproductos que se obtienen a partir de un saco de arroz en cáscara de 70 kg; al ingresar este al molino y pasar todo el proceso de pilado. (Ver Tabla 12).

Tabla 12

Pesos de arroz pilado y subproductos obtenidos en el proceso.

Producto	Peso (kg)
Arroz pilado ¹	49
Quebradillo ²	1
Pajilla ³	15
Polvillo ⁴	5

Nota: ¹ Arroz entero y arroz quebrado (entre ¼ y ¾ del tamaño total del grano). ² Arroz quebrado menor a ¼ del tamaño del grano). ³ Cáscara del arroz, que se obtiene del descascarado. ⁴ Harina que se obtiene del pulido del arroz

Teniendo estos datos se procedió a calcular la eficiencia física, dividiendo así la salida de la materia prima (M.P), dada por el arroz pilado total obtenido (arroz pilado entero más el quebradillo) entre la materia prima de entrada, dada por el arroz en cáscara que es ingresado al proceso. Así tenemos:

$$\text{Eficiencia física} = \frac{\text{Salida útil de M.P.}}{\text{Entrada de M. P}}$$

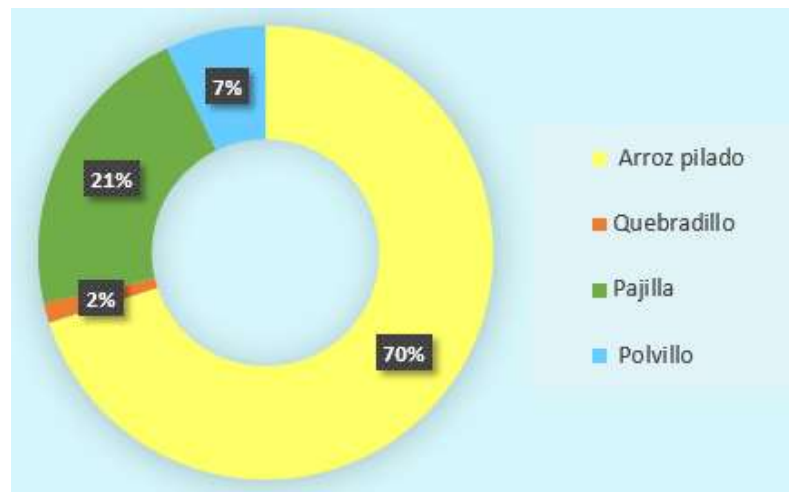
$$\text{Eficiencia física} = \frac{50 \text{ kg de arroz pilado.}}{70 \text{ kg de arroz en cáscara}}$$

$$\text{Eficiencia física} = 71.43\%$$

Este porcentaje obtenido nos indica que de la cantidad de arroz en cáscara que ingresa al proceso del pilado de arroz se aprovecha el 71.43%; es decir, que por cada 100 kg de arroz en cáscara se obtiene 71.43 kg de arroz pilado y 28.57 kg de subproductos, representados para su mejor apreciación en la figura siguiente.

Figura 35

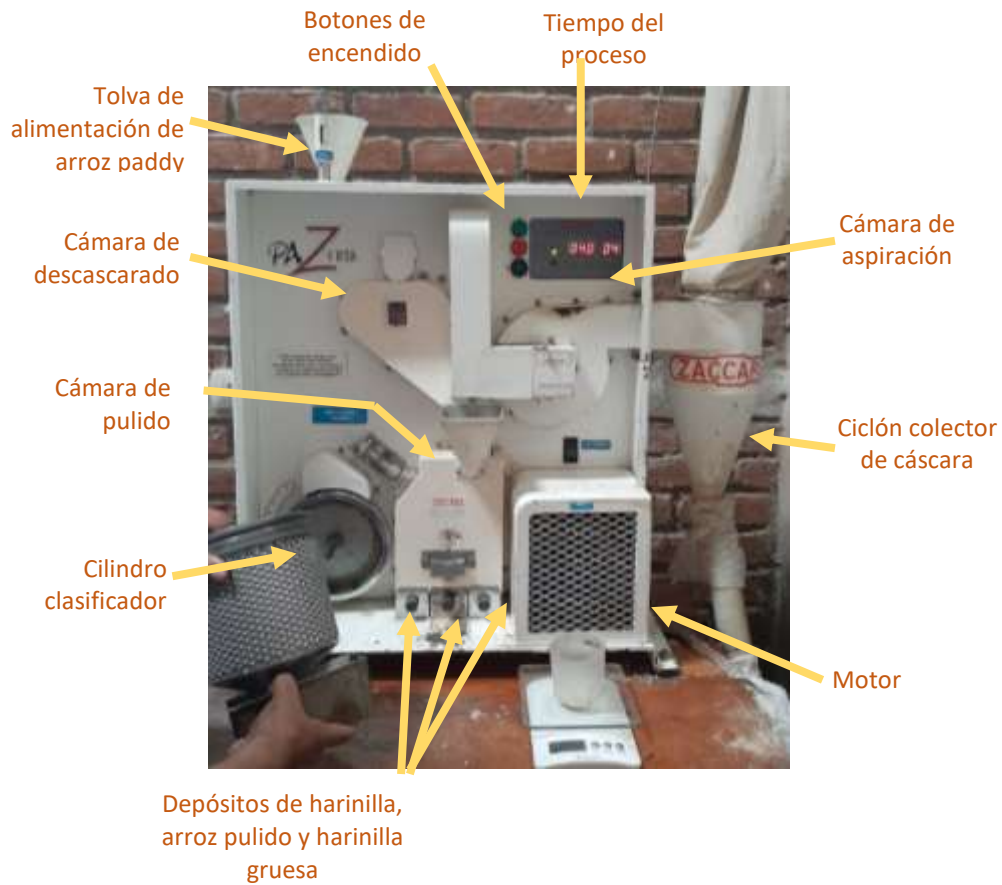
Arroz pilado y subproductos obtenidos del pilado de un saco de arroz.



Para comparar este porcentaje de eficiencia de arroz pilado; se extrajeron muestras representativas de arroz en cáscara de los molinos de Tembladera, y fueron analizadas en el molinillo de prueba del laboratorio del molino San Francisco (Ver Figura 36), mencionado anteriormente en la determinación de porcentaje de arroz quebrado (5.1.2.1.).

Figura 36

Molinillo de prueba, marca Zaccaria, PA Z 1DTA.



Para determinar el rendimiento de pilado en este caso se utilizó 100 gramos para cada muestra de arroz paddy (arroz con cáscara), luego se programó el tiempo del proceso, el cual ya está estandarizado, que es un lapso de 70 segundos y se procedió a continuar con el proceso de pilado de dicha muestra. El procedimiento de este análisis consistió en colocar la muestra de arroz paddy en la tolva de alimentación pasando así al descascarado, si el grano sale con alto porcentaje de grano sin descascarar se vuelve a pasar por la descascaradora. Aquí la pajilla es separada por ventiladores, luego pasa al pulido y así se obtiene el arroz blanco ya pilado. Finalmente, se procedió a pesar el arroz pilado resultante (granos enteros y quebrados).

De esta manera se obtuvo 72 gramos, indicando que su eficiencia de pilado estaría dada por el mismo valor en porcentaje, es decir 72 %, se asume de forma directa, ya que el peso de la muestra ingresante fue de 100 gramos.

Figura 37

Determinación del rendimiento o eficiencia de pilado.



Nota: Procedimiento de pilado en el molinillo de prueba y así determinar su rendimiento de pilado. A: Pesando 100gr de la muestra de arroz en cáscara. B: Vaciando en la tolva, se coloca el tiempo estandarizado (70 segundos). C: Arroz pilado obtenido. D: Peso del arroz pilado (porcentaje de rendimiento o eficiencia de pilado 72%).

5.1.3. Relación entre Tecnología y la Calidad y rendimiento de la producción de los molinos de arroz.

Al observar cada una de las características de la tecnología como son Maquinaria, infraestructura y proceso de pilado en los molinos de arroz se tiene según resultados expuestos en puntos anteriores el siguiente resumen: Maquinaria básica, poco sofisticada, semi-industrial en su mayoría; infraestructura reducida y Proceso de pilado que posee los pasos básicos para el descascarado de arroz; lo cual influye para la obtención del arroz pilado obteniendo así un arroz pilado con:

- Un grado de Calidad Popular (regular); por contener por encima de 25% en granos quebrados; es por esta razón que los usuarios prefieren no arriesgarse en el pilado y así mismo para tener una recuperación rápida de su inversión, venden la mayor parte de su producción de arroz en cáscara a comerciantes externos que llevan el arroz a Ciudad de Dios que es lugar más cercano que cuenta con molinos más sofisticados para el proceso de pilado de arroz, dejando solo una parte minoritaria para venta local y para su consumo la misma que es llevada a los molinos locales para su proceso.
- Producción de arroz pilado bajo, con una capacidad real de 50 sacos/día teniendo una capacidad de diseño de hasta 96 sacos/día, indicando así que su capacidad utilizada es de 52%.

De esta manera se puede deducir que la relación entre tecnología y la calidad del arroz pilado obtenido, así como con el rendimiento de la producción de los molinos de arroz es directa, a una tecnología regular en todos sus componentes se obtendrá un arroz pilado y rendimiento de la producción regular.

5.2. Discusión de resultados

Esta investigación tuvo como fin determinar la incidencia de la tecnología de los molinos de arroz de la localidad de Tembladera en la calidad y rendimiento de su producción, lo cual se cumplió con el desarrollo de las entrevistas realizadas a los dueños de los molinos observados (Tabla 5). En cuanto a los objetivos específicos planteados fueron desarrollado gracias a la observación directa del proceso del pilado en cada uno de estos molinos, los cuales fueron explicados en el punto 5.1. Así mismo para conocer más sobre los molinos de arroz se optó por visitar molinos en Ciudad de Dios por estar más cerca de la zona estudiada y también por ser una ciudad muy comercial y con existencia de varios molinos de mediana y gran escala. Es así que se pudo tener acceso a dos molinos; gracias al Sr. Rubén Vigo dueño del molino San Francisco y el Sr. Franklin Campos encargado del Molino Parcker's, donde se pudo apreciar sus características y proceso de pilado para obtener un arroz pilado óptimo (Ver Apéndices 7, 8 y 9), de esta manera contribuyó para ver en cierto modo los aspectos de mejora para los molinos de Tembladera.

A continuación, se analiza y discute estos resultados obtenidos en los molinos observados.

- La *tecnología* es un factor importante como se observa en los resultados de la investigación, lo cual Juran lo indica, en el principio de la calidad de conformancia, de su filosofía de calidad, ya que para poder alcanzar esta calidad nos dice que se debe contar con la tecnología, y administración adecuadas. Lo cual lo confirmamos en nuestros resultados, pero de forma negativa ya que como no se cuenta con una tecnología adecuada no se puede obtener un arroz pilado de buena calidad.

- Najar y Álvarez (2007) indican que según Hidalgo (1989), la calidad del grano depende en un 70% del acondicionamiento físico que ha tenido el arroz cáscara, y en un 30% al equipo utilizado para el pilado, este último aspecto estará en función del tipo de *maquinaria*, condiciones, estado y regulación de cada una de ellas. Esto se puede afirmar con nuestra investigación ya que observando el arroz pilado obtenido está influenciado por *la maquinaria* empleada ya que estas son en su mayoría semi-industriales (elaboradas en talleres de soldaduras locales), de latón, dentro de estas máquinas tenemos: la prelimpia, elevadores, zarandas de clasificación y la descascaradora de procedencia china (Ver características en Tabla 4) a diferencia de las máquinas que poseen los molinos de Ciudad de Dios (Ver Tabla 13). Los dueños de los molinos de Tembladera indican que sus máquinas son buenas y las que son semi-industriales son suficientes para la demanda de pilado existente en la zona; a comparación de los propietarios de los molinos de Ciudad de Dios que si indican que tener una buena maquinaria y/o con su mantenimiento adecuado influye en gran medida en la obtención de un buen arroz pilado.

Tabla 13

Marcas de maquinaria de los molinos observados

Nombre del molino	Marca de maquinaria	Procedencia
El Milagro - Tembladera	Kubota	Japonesa
Sin nombre - Tembladera	CM-30	China
San Francisco – Ciudad de Dios	Zuzuki, Buhler	Brasileña, alemana
Parcker`s – Ciudad de Dios	Satake, Buhler	Brasileña, alemana

- En toda industria es necesario mejorar la utilización de los factores que intervienen en la producción para generar un incremento en la productividad. (Rojas, 1996). Aplicando a nuestra investigación un factor no menos importante es la **infraestructura**, la cual está dada por los ambientes en que se desarrollan estos molinos, esto influye en la organización y por ende en la producción del pilado del arroz, el contar con un solo un **ambiente** general donde se encuentra la maquinaria, los sacos en cáscara, el arroz pilado; disminuye la cantidad de producción que se podría generar al contar con más espacio, lo cual es justificado por los dueños de dichos molinos que es suficiente para la producción del momento y que por esta misma falta de producción y por ende la falta de recursos no pueden ampliar sus ambientes. Sin embargo los propietarios de molinos a mediana escala (Ciudad de Dios) nos indican que por su experiencia es necesario contar con infraestructura y ambientes amplios para así tener una idea de ir creciendo con el tiempo; esto lo confirma Reaño (2015) donde considera elemento de la producción, a todo lo inmovilizado como edificios, techos, etc.; indicando que se debe construir edificios o plantas lo más económicamente posible, siempre que queden adecuadamente atendidas las actividades programadas. La construcción inicial óptima es siempre una inversión porque:
 - Reduce los gastos de reparaciones o modificaciones continuas.
 - Un local bien acondicionado, influye notablemente en la productividad de los obreros.

- En uno de los 14 puntos de Deming para la gestión de la Calidad, nos dice en resumen que se debe mejorar constante y continuamente todos los procesos de producción (la calidad debe incorporarse desde el diseño, desde el inicio debe haber mejora continua). Lo mismo es confirmado por Mejía Acosta, Gutiérrez Pulido, Duque Araque, D'Armas Regnault, & Cannarozzo Tinoco (2018) donde en el Modelo de Excelencia EFQM establecen que una organización diseña y mejora su proceso para generar así un mayor valor de calidad a los clientes. Pero como se puede apreciar en la figura 15 (Diagrama de Flujo del proceso de pilado de arroz), *el proceso del pilado del arroz* en los molinos de Tembladera es básico ya que se tiene 6 pasos, desde la recepción del arroz en cáscara hasta la entrega del producto al cliente; donde se puede apreciar que cada molino se preocupa por entregar su producto al cliente y cumple así con obtener un arroz pilado mas no es de mucha preocupación el obtener calidad en el pilado.

- Entre los parámetros que caracterizan **la calidad** de un arroz pilado tenemos: el porcentaje de arroz quebrado, así como la longitud del tamaño del grano.

Najar y Álvarez (2007), nos indican que los principales factores que determinan *la calidad molinera en el arroz* son la capacidad de un campo para producir los mayores porcentajes de grano entero y pulido, donde se clasifica por su calidad en arroz extra, superior y corriente, teniendo en cuenta porcentajes de grano quebrado, materia extraña, grano dañado y olor. De acuerdo a la entrevista realizada al Sr. Alva (propietario del molino Miguel Alva) nos indica que el arroz pilado en su molino es de calidad superior (hasta 5% de granos quebrados), de lo cual se infiere que los dueños de los molinos no usan un lenguaje técnico

apropiado del rubro. Esto es contrastado con los resultados obtenidos del análisis de granos quebrados (Ver Tabla 14), lo que nos permitió obtener así un promedio de 25.6%, clasificándolo, así como un arroz Popular; que si bien es cierto no cumple con un arroz pilado con altos estándares como indica la Norma Técnica Peruana, este rango es aceptable para el consumo del cliente.

Tabla 14

Promedio de porcentajes de granos quebrados.

Muestra	Molino	%Granos quebrados	Clasificación de Grado (Según NTP)
1	Miguel Alva	38 %	Popular
2	Molino El Milagro	21 %	Corriente
3	Molino El Milagro	18 %	Corriente
PROMEDIO		25,6%	POPULAR

Así mismo Hernáiz (2002), no dice en su investigación que la calidad del grano de arroz se puede medir de diversas formas, tanto por su apariencia, tamaño, forma y rendimiento industrial; esto nos permite identificar en cuanto a la longitud del grano de arroz pilado en Tembladera, que según los resultados en la tabla 7, se obtuvo un promedio de 7.25mm de longitud, clasificándolo así como grano Largo, lo cual es un factor importante para obtener una buena eficiencia en el pilado y calidad, lo que efectivamente se comprobó con el porcentaje de eficiencia obtenido (72%). Aclarando que también parte importante que influye en el tamaño o longitud del grano es la variedad de arroz y los cuidados en su cultivo; como lo indica Najar y Álvarez, que entre los factores que determinan la

calidad molinera del grano de arroz vienen de los cuidados genéticos y ambientales; así mismo el INIA en el 2015 nos señala que la variedad de arroz de Idal Fortaleza y Tinajones, sembrados en la zona del valle Jequetepeque son variedades con buena calidad molinera y resistentes a la plaga, lo cual es confirmado por el Ing. Cabrera encargado de la supervisión de los cultivos de la localidad de Tembladera.

- En cuanto *al rendimiento de la producción de los molinos de arroz de Tembladera*, tenemos que:

Analizando la *producción de arroz pilado*, se observó que es baja en comparación con la producción de arroz en cáscara (Ver Figura 38), en la tabla 15 se puede apreciar que la capacidad real de producción anual de los molinos es de 18,000 sacos de arroz pilado, y en cuanto a su capacidad de diseño, estos molinos pueden producir hasta 34,560 sacos al año de arroz pilado; esto quiere decir que para el caso del año 2019, que ante la producción de 150,800 sacos de arroz en cáscara, la capacidad real de la producción de los molinos cubrió sólo el 11.9% y que su capacidad de diseño en producción actualmente podría haber cubierto hasta un 22.9%. (Ver tabla 15).

Figura 38

Producción de arroz en cáscara vs producción de arroz pilado (2019).



Tabla 15

Porcentajes cubiertos por los molinos en la producción de arroz cáscara.

	Cantidad	Porcentaje Cubierto
Producción de arroz en cáscara	150,800 sacos/año	100%
Capacidad real	18,000 sacos/año	11.9 %
Capacidad de diseño	34,560 sacos/año	22.9 %

Nota: Porcentajes cubiertos por la producción de arroz pilado de los molinos tanto en su capacidad real como de diseño sobre la producción de arroz en cáscara de Tembladera (2019).

Es por esto que se confirma que la producción de arroz pilado es baja, lo cual está influenciado por las siguientes razones:

- La calidad del pilado en dichos molinos es regular, el arroz pilado obtenido tiene algunas impurezas como palotes y pajillas, y granos quebrados en porcentajes no tan deseables; así nos indica Arrastia,

Suárez, Cruz & Navarro (2008) que la producción de arroz pilado con granos quebrados inferior al 25% hace que el arroz producido sea más competitivo y mejore sus posibilidades de comercialización, lo cual se ve que no sucede en los molinos estudiados.

- Los agricultores de la zona venden la mayor parte de su arroz a comerciantes y/o molinos externos para tener una recuperación rápida de su inversión, dejando para pilar solo lo necesario para su consumo.

Así mismo analizando la *eficiencia física o rendimiento del pilado*, tenemos que, revisando lo que pasa a nivel nacional, el Ministerio de Agricultura y la Asociación Peruana de Molineros de Arroz (APEMA) nos indican que el promedio de la *eficiencia nacional del proceso de pilado* es de 69% y la mayor registrada es del 75%. Analizando el porcentaje obtenido en los resultados los molinos de Tembladera poseen una eficiencia de 71.43%, lo cual indica que está dentro del rango nacional e incluso por encima del promedio.

Tabla 16

Eficiencia nacional y local del proceso del pilado de arroz.

Medida	Mayor % registrado nacional	Promedio Nacional	Promedio local (Molinos Tembladera)
Eficiencia del pilado	75%	69%	71.43%

- Feenberg (2005), menciona que, entre los aportes de Marx para la filosofía de la tecnología, distingue al propietario de una fábrica porque está interesado meramente en la parte tecnológica, ya que mediante el proceso y maquinaria

puede incrementar la producción y los beneficios de su empresa; así mismo Dussel (1984) nos señala que la producción surge y está fuertemente vinculado entre sí con la tecnología; de esta manera lo confirmamos en la investigación ya que se observa que la tecnología tiene una relación directa con la calidad y producción del arroz producido en los molinos.

5.3. Contrastación de hipótesis

Para contrastar la hipótesis de la investigación se aplicó el método de investigación Analítico, con el cual se acepta y/o rechaza la hipótesis planteada. Para ello se han aplicado las fichas de observación y los cuestionarios correspondientes a las entrevistas para así obtener información sobre los componentes y pasos que implica el proceso del pilado del arroz, todos estos resultados se mostraron y discutieron en el punto 5.1. Es así que, para la prueba de hipótesis, se analizaron y se describieron los indicadores (ver matriz de operacionalización de los componentes de las hipótesis), como son:

1. Características de la maquinaria.
2. Áreas de recepción. de maquinaria, de empaquetado y almacenamiento.
3. Pasos del proceso del pilado.
4. Características del grano de arroz pilado.
5. Eficiencia de pilado.
6. Cantidad de sacos de arroz pilado diariamente.

Estos seis indicadores midieron el efecto que tiene la aplicación de la variable: “La Tecnología de los molinos de arroz de Tembladera” sobre la variable: “Calidad y rendimiento de su producción”. Es así que para el caso de las hipótesis auxiliares tenemos:

- Para el caso de la tecnología se caracterizó sus componentes como son la maquinaria, la infraestructura y el proceso de pilado, con lo cual se prueba que: *“H₁: Las características de la tecnología que utilizan los molinos de arroz de Tembladera son maquinaria poco sofisticada, proceso de pilado que posee los pasos básicos para obtener el arroz pilado y así mismo infraestructura no tan adecuada para el desarrollo del pilado del arroz”*.
- Al analizarse los parámetros de calidad del arroz pilado y verificarlos según los estándares de la Norma Técnica Peruana, así mismo al analizarse los datos de producción de sacos de arroz pilado que producen los molinos de acuerdo a sus condiciones dadas; se prueba que: *“H₂: La calidad y rendimiento de la producción del arroz pilado es regular”*.
- Al determinarse así que una tecnología adecuada nos brinda la calidad y rendimiento de la producción adecuadas, se prueba que: *“H₃: La relación que existe entre la tecnología y la calidad y rendimiento de la producción de los molinos de arroz de Tembladera es directa”*.

De esta manera determinándose las características de la tecnología, y analizándose que esta es un factor muy importante que influye en el procesamiento del arroz y la calidad obtenida del mismo, así como en el rendimiento de la Producción de los molinos de arroz, se prueba la hipótesis general: *La tecnología tiene una incidencia determinante en la calidad y rendimiento de la producción de los molinos de arroz de Tembladera.*

CONCLUSIONES

- Las características identificadas de la tecnología que utilizan los molinos de arroz de Tembladera son: elevadores, máquina de prelimpia, descascaradora, zaranda clasificadora y balanza digital; las que en su mayoría son máquinas semi-industriales, a excepción de la máquina de prelimpia y la descascaradora que son máquinas industriales (de marcas china y japonesa). La infraestructura que poseen es reducida, cuentan con un solo ambiente en general, teniendo así poco espacio para la recepción y el almacenamiento del arroz. Así mismo su proceso del pilado comprende los siguientes pasos: recepción del arroz en cáscara y vaciado en la tolva, prelimpia de impurezas; descascarado y pulido, clasificación del grano en la zaranda vibratoria y finalmente es empaquetado en sacos de 49 kg.
- La calidad del arroz pilado en dichos molinos es regular, ya que se obtuvo un promedio de 25.6 % de granos quebrados, clasificándolo, así como arroz Popular según la Norma Técnica Peruana 205.011: 2014; así mismo se determinó que su producción es baja, ya que, en el año 2019 se observa que de toda la producción de arroz en cáscara (150,800 sacos), sus capacidades de producción tanto real como de diseño cubrieron el 11.9% y el 22.9% respectivamente.
- El grano obtenido es clasificado como grano Largo, ya que se obtuvo 7.25 mm en promedio de longitud, según la NTP 205.011: 2014, factor importante para obtener una buena eficiencia en el pilado, el cual se comprobó, ya que se obtuvo el valor de 71.43% en eficiencia de pilado, valor que según la Asociación Peruana de Molineros de Arroz (APEMA) se encuentra dentro del rango nacional e incluso por encima del promedio.

- Se determinó que la relación existente entre la tecnología y la calidad y rendimiento de la producción de los molinos de arroz de Tembladera es directa; ya que habiéndose caracterizado los componentes de la tecnología como son: maquinaria, infraestructura y proceso de pilado; se tiene que a una tecnología regular se obtendrá un arroz pilado y rendimiento de su producción regular.
- Finalmente, analizadas tanto la tecnología, así como la calidad del arroz pilado y el rendimiento de la producción de los molinos, se determinó que la tecnología tiene una incidencia determinante en la calidad y rendimiento de la producción de los molinos de arroz, ya que la tecnología es un factor muy importante que influye en el procesamiento del arroz y la calidad obtenida del mismo.

SUGERENCIAS

- Se sugiere a los dueños de los molinos que se capaciten tanto técnicamente en el funcionamiento de los molinos, para complementar sus conocimientos de maquinarias y procesos de pilado que ya poseen por su experiencia; así también que se capaciten teóricamente en calidad del arroz pilado, como son estándares o requisitos técnicos del arroz pilado, eficiencia o rendimiento de pilado a nivel nacional.
- Se sugiere a los propietarios de los molinos implementar y/o mejorar su maquinaria, así podría ser: un detector de humedad para determinar el porcentaje de humedad que tendría el arroz en cáscara a ingresar y así anticiparse al rendimiento de pilado; adquirir mejores ventiladores, ya que se observa ciertas impurezas como palotes y pajillas en el producto final; un cilindro clasificador con una capacidad de 25 a 50 sacos por hora por tratarse de molinos pequeños (las zarandas clasificadoras que poseen tienen un 85% de eficiencia, permitiendo estos cilindros recuperar hasta un 10% más), así se obtendría un arroz más seleccionado con poco porcentaje de quebrados. De esta manera mejoraría la calidad del arroz pilado pudiendo obtener de un arroz superior a extra superior; esto implicaría mayor demanda del cliente y así mejoraría el rendimiento de producción de dichos molinos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arrastia Acosta, M. O., Suarez Crestelo, E., Cruz Expósito, F., & Navarro, I. (2008). *Perspectivas para el mejoramiento de la calidad del arroz molinado en áreas de producción popular de arroz en Cuba*. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, 17(2), 37-40. Recuperado el Junio de 2021, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93217208>
- Cabrera Sanchez, P. (2020). INFORME N° 001-2020-GR.CAJ DRAC/AACTZA-OAT. *Informe Agrícola-Pecuario, Tembladera*.
- Carlos, R. (1996). *Diseño y control de la producción*. Trujillo.
- Carpio Vera, M. J., & Espinoza Benavides, P. N. (2016). *Diseño de un Modelo de Gestión de Calidad Total dentro de la Piladora William Manuel, cantón Guayaquil*. Tesis para obtener Título de Magister, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Posgrado Maestría en Administración de Empresas, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/5118>
- Colunga Dávila, C. (1995). Gestipolis. Obtenido de <https://www.gestipolis.com/calidad-concepto-y-filosofias-deming-juran-ishikawa-y-crosby/>
- Dussel, E. (1984). *Filosofía de la producción*. Bogotá: Nueva América. Obtenido de <http://biblioteca.clacso.org.ar/clacso/otros/20120227031031/filo.pdf>
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2005). WORDPRESS. Obtenido de <https://jorriveraunah.files.wordpress.com/2011/06/capitulo-3-filosofias-y-marcos-de-referencia-de-la-calidad.pdf>
- Fasabi Mozombite, C. D. (2019). Repositorio Institucional Universidad Nacional de San Martín. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3739>
- Fausto, G. M. (2013). *Dirección y gestión de la producción: una aproximación mediante la simulación*. Castilla, España: Alfaomega, Marcombo.
- Feenberg, A. (5 de junio de 2005). *Teoría crítica de la tecnología*. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS, II, 109-123.
- Franquet Bernis, J. M., & Borrás Pamies, C. (2004). *Varietades y Mejora del arroz (Oryza sativa, L.)* (Primera Edición ed.). Cataluña, España: CopyRapid, Tortosa.
- Hernández, S. (2002). Scribd. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/325951556/Nr-354345>
- Chiavenato, I. (1999). *Administración de Recursos Humanos*. Bogotá: McGraw Hill.

- Lurueña, M. Á. (27 de marzo de 2015). *Gominolas de Petróleo*. Obtenido de <http://www.gominolasdepetroleo.com/2015/03/>
- Mejía Acosta, A., Gutiérrez Pulido, H., Duque Araque, D., D'Armas Regnault, M., & Cannarozzo Tinoco, M. (2018). *Gestión de la Calidad* (Primera edición ed.). (F. Ponte, Ed.) Valencia, Venezuela. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Humberto-Gutierrez-Pulido/publication/341135279_Gestion_de_la_Calidad_Una_herramienta_para_la_sostenibilidad_organizacional/links/5eb090c445851592d6b8cb65/Gestion-de-la-Calidad-Una-herramienta-para-la-sostenibilidad-or
- MINAGRI. (2019). *Informe IV Censo nacional de arroz (En molinos, almacenes y comercios mayoristas) 2019*. Lima.
- Muñoz Zulueta, J. (2019). *Propuesta de Mejora del proceso de pilado de arroz de la empresa Molino Chiclayo S.A.C. para incrementar su Productividad*. Tesis para optar Título de Ingeniero Industrial, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo. Obtenido de https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/2722/1/TL_Mu%C3%B1ozZuluetaJuan.pdf
- Najar A., C., & Alvarez Merino, J. (2007). *Mejoras en el proceso productivo y modernización mediante sustitución y tecnologías limpias en un molino de arroz*. *Industrial Data*, 10(1), 22-32. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81610105>
- Norma Técnica Peruana. (03 de 10 de 2014). Slideshare. Obtenido de <https://es.slideshare.net/tahisaquinones/ntp-2050111-arroz>
- Piedra Rivas, S. E. (2010). DOCPLAYER. Obtenido de <https://docplayer.es/168445670-Escuela-superior-politecnica-del-litoral-facultad-de-ingenieria-en-mecanica-y-ciencias-de-la-produccion-tesis-de-grado.html>
- Reaño Villalobos, R. E. (2015). USAT. Recuperado el 2020, de Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo: <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/502?locale=es>
- Rojas Ramos, D. (26 de OCTUBRE de 2003). GESTIOPOLIS. Recuperado el 2020, de <https://www.gestiopolis.com/teorias-de-la-calidad-origenes-y-tendencias-de-la-calidad-total/>
- Tejada Cabanillas, A. A. (2012). CYBERTESIS. Recuperado el 2020, de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2869>
- Tembladera. (28 de marzo de 2020). Wikipedia, La Enciclopedia libre. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Tembladera_\(Contumaz%C3%A1\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Tembladera_(Contumaz%C3%A1))

APÉNDICES

APÉNDICE 1. FICHA DE OBSERVACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		Fecha:
Escuela de Postgrado	Mención: Dirección de Proyectos	
Molino Observado:		
Observador: Zoraida Elizabeth Ramírez De la Cruz		

ASPECTO A EVALUAR	CARACTERÍSTICA A OBSERVAR	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
INFRAESTRUCTURA	Cuenta con área suficiente.			
	Tiene diferentes espacios divididos para los diferentes pasos del proceso del pilado.			
MAQUINARIA	Cuenta con maquinaria sofisticada.			
	Posee los equipos necesarios para un pilado de calidad:			
	• Prelimpiadora			
	• Limpiadora			
	• Elevadores			
	• Descascaradora – pulidora			
	• Zaranda			
	La maquinaria y equipos están en buen estado y buen funcionamiento.			
PROCESO DEL PILADO	Realiza el proceso de:			
	• Recepción,			
	• Vaciado,			
	• Prelimpieza,			
	• Limpieza,			
	• Descascarado,			
	• Pulido,			
	• Clasificación,			
	• Seleccionado,			
• Empaquetado				
	• Entrega de arroz.			
OPERARIOS	Cuenta con dos operarios como mínimo para todo el proceso de producción.			
	Los operarios están capacitados y certificados.			
SERVICIO AL CLIENTE	Tiene un buen trato, se preocupa por el trato amable al cliente.			
PRECIO DEL PILADO	El precio está en relación con lo que impone el mercado de la producción de arroz. Es cómodo o accesible para el usuario.			

APÉNDICE 2. GUÍA DE ENTREVISTA N° 01

Objetivo: El presente instrumento tiene como objetivo conocer sobre la producción y la calidad del arroz pilado en los molinos de arroz de tembladera; y será aplicado a los dueños y/o propietarios de los molinos de la zona de estudio.

Nombre del Entrevistado: _____

Nombre del Molino de arroz: _____

Fecha: _____

Lugar: _____

Hora: _____

1.- ¿Qué tiempo viene funcionando el molino de arroz?

2.- ¿Cuántos años lleva trabajando en este rubro?

3. ¿Cuántos sacos de arroz son pilados por semana?

4. ¿Cuántos agricultores son atendidos en su molino por semana o quincenalmente?

5. ¿Para usted cuáles son las dificultades que encuentra en el proceso del pilado del arroz que no le permiten mejorar la calidad de producción de arroz pilado?

6. ¿Usted como dueño del molino ha recibido alguna crítica o recomendación sobre el proceso o servicio de pilado que ofrece, y en qué sentido?

7. ¿Ha pensado usted a corto o mediano plazo implementar o mejorar el molino? ¿En Qué aspectos serían?

8. ¿Qué tipo y/o modelo de maquinaria usa en su molino? ¿Considera o confía en el buen funcionamiento de dicha maquinaria?

9.- ¿Cuántos operarios emplea para el trabajo del pilado del arroz?

10. ¿Considera que el molino que usted dirige le proporciona la rentabilidad suficiente? Explicar.

APÉNDICE 3. GUÍA DE ENTREVISTA N° 02

Objetivo: El presente instrumento tiene como objetivo conocer el tipo de tecnología óptima para el proceso del pilado, el tiempo óptimo del proceso del pilado, el costo del proceso del pilado y la cantidad de agricultores atendidos en los molinos de arroz que presentan condiciones óptimas de tecnología, infraestructura y de proceso y será aplicado a los dueños y/o propietarios de los molinos de la zona arrocerá denominada de Ciudad de Dios.

Nombre del Entrevistado: _____

Nombre del Molino de arroz: _____

Fecha: _____ Lugar: _____ Hora: _____

1.- ¿Qué tiempo viene funcionando el molino?

2.- ¿Cuántos años usted lleva trabajando en este rubro?

3. ¿Cuántos sacos de arroz son pilados por semana?

4. ¿Cuántos usuarios son atendidos en su molino por semana o quincenalmente?

5. ¿Encuentra alguna dificultad en el proceso del pilado del arroz?

6. ¿Usted como dueño del molino ha recibido alguna sugerencia o recomendación sobre el proceso de pilado que ofrece, y en qué sentido?

7. ¿Con su experiencia en el rubro, cree usted que pueda brindar dicho servicio con maquinaria más sofisticada? Explicar.

8. ¿Qué tipo y/o modelo de maquinaria usa en su molino? ¿Cuáles son las características del buen funcionamiento de dicha maquinaria?

9.- ¿Cuántos operarios emplea para el trabajo del pilado del arroz?

10. ¿Considera que el molino que usted dirige le proporciona una gran rentabilidad? Explicar.

11. Considerando que existen varios molinos en Ciudad de Dios, ¿conoce ud. si existe algún molino con servicio óptimo y maquinaria de mayor sofisticación para el proceso del pilado? Explicar.

APÉNDICE 4. GUÍA DE ENTREVISTA N° 03

Objetivo: El presente instrumento tiene como objetivo conocer las Características del grano y el tipo de arroz que permita definir las condiciones de calidad que este debe tener al ser pilado. Será aplicado al Ingeniero encargado de la Oficina Agraria de Tembladera.

Nombre del Entrevistado: _____

Nombre del Molino de arroz: _____

Fecha: _____

Lugar: _____

Hora: _____

1.- ¿En la actualidad cuántas hectáreas de terreno de cultivo de arroz existen en la zona del distrito de Yonán-Tembladera?

2.- ¿Cuántas y cuáles son las variedades de arroz que cultivan en esta zona?

3. ¿Cuál es la variedad de planta (semilla) de arroz más rentable?

4. ¿Cuáles son las características que tipifican una semilla de arroz de calidad?

5. En cuanto al grano del arroz pilado, ¿Qué características debe poseer para decir que es un arroz de calidad?

6. En cuanto a los molinos de arroz de Tembladera, ¿Qué opina sobre la calidad de su proceso de pilado?

7. ¿Su oficina tiene registros de porcentaje de la producción de arroz que se transporta hacia la zona de Ciudad de Dios para ser pilado?

APÉNDICE 5. TABLAS DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS EN ENTREVISTAS

Tabla de Preguntas aplicadas en entrevistas a los dueños de los molinos.

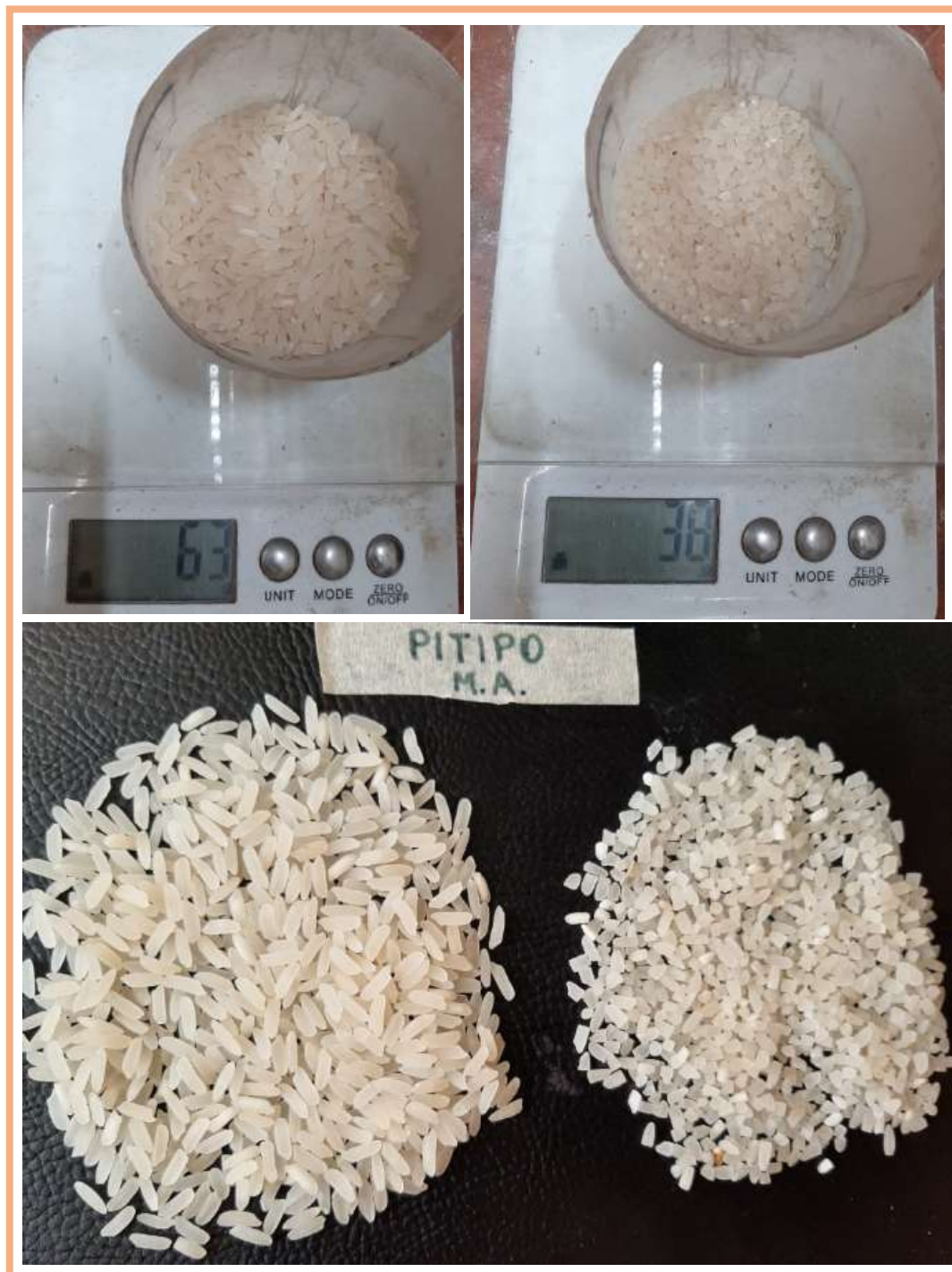
ITEM	PREGUNTA
1	¿Qué tiempo viene funcionando el molino?
2	¿Cuántos años lleva trabajando en el rubro?
3	¿Cuántos sacos de arroz son pilados por semana?
4	¿Cuántos agricultores son atendidos en su molino por semana?
5	¿Cuáles son las dificultades que encuentra en el proceso del pilado del arroz que no le permiten mejorar la calidad de producción del arroz pilado?
6	¿Ud. Como dueño del molino ha recibido alguna crítica o recomendación sobre el servicio de pilado que ofrece, y en qué sentido?
7	¿Ha pensado a corto o mediano plazo implementar o mejorar el molino? ¿En qué aspectos serían?
8	¿Qué tipo y/o modelo de maquinaria usa en su molino?
9	¿Cuántos operarios emplea para el trabajo del pilado del arroz?
10	¿Considera que el molino que usted dirige le proporciona la rentabilidad suficiente? Explicar.
11	Precio del pilado por saco de arroz.
12	Precio del pilado por saco de arroz + subproductos.

Tabla de Respuestas en entrevistas a los dueños de los molinos.

ITEM	Tembladera		Ciudad de Dios	
	El Milagro	Miguel Alva	San Francisco	Parcker`s
1	15 años	04 años	20 años	10 años
2	15 años	04 años	20 años	10 años
3	300 sacos	250 sacos	4,000 sacos	6,000 sacos
4	10 agricultores	5 agricultores	50% agricultores y 50% comerciantes.	Ninguno, negocio exclusivo del propietario
5	Falta de espacio para el secado, el arroz húmedo no se pila bien.	Ninguna, se tiene lo suficiente y se atiende lo necesario.	Con mejor tecnología se ha reducido el porcentaje de quebrados de un 8% a un 4%.	No por el momento, todo está sistematizado.
6	El no querer pilar el arroz, ya que tiene que estar bien seco.	Al principio no se pilaba bien, por ser nuevo, con el tiempo se asienta la máquina y pila mejor.	Ha aprendido con el paso del tiempo, que sacando un buen producto mejora su rentabilidad.	El propietario se preocupa por sacar un arroz de calidad para venderlo.
7	No por el momento, por la falta de espacio.	No, es algo nuevo y suficiente por el momento.	No por el momento, cuenta con buenas máquinas (recién 4 años).	No por ahora, cuenta con buenas máquinas (de hasta 6 meses).
8	Maquinaria japonesa (Kubota).	Maquinaria china (CM-30).	Alemana (Buhler), colombiana (Super Brights), brasileña y japonesa (Zuzuki y Ollama).	Alemana (Buhler) y brasileña (Satake).
9	01 operario y 01 ayudante.	01 operario y 01 ayudante.	01 operario, y dos a 3 ayudantes.	01 operario, y 03 ayudantes.
10	Si genera buena rentabilidad.	Regular rentabilidad.	Si es rentable	Si es rentable. Solo se dedica a comercializar su arroz pilado.
11	S/. 3.00.	S/. 4.00.	S/. 4.50.	-
12	S/. 7.00	S/.8.00	S/.8.00	-

APÉNDICE 6: PESOS DE GRANOS QUEBRADOS EN MUESTRAS DE ARROZ

Muestra 1. Arroz pilado del Molino Miguel Alva (Variedad Pítipo)



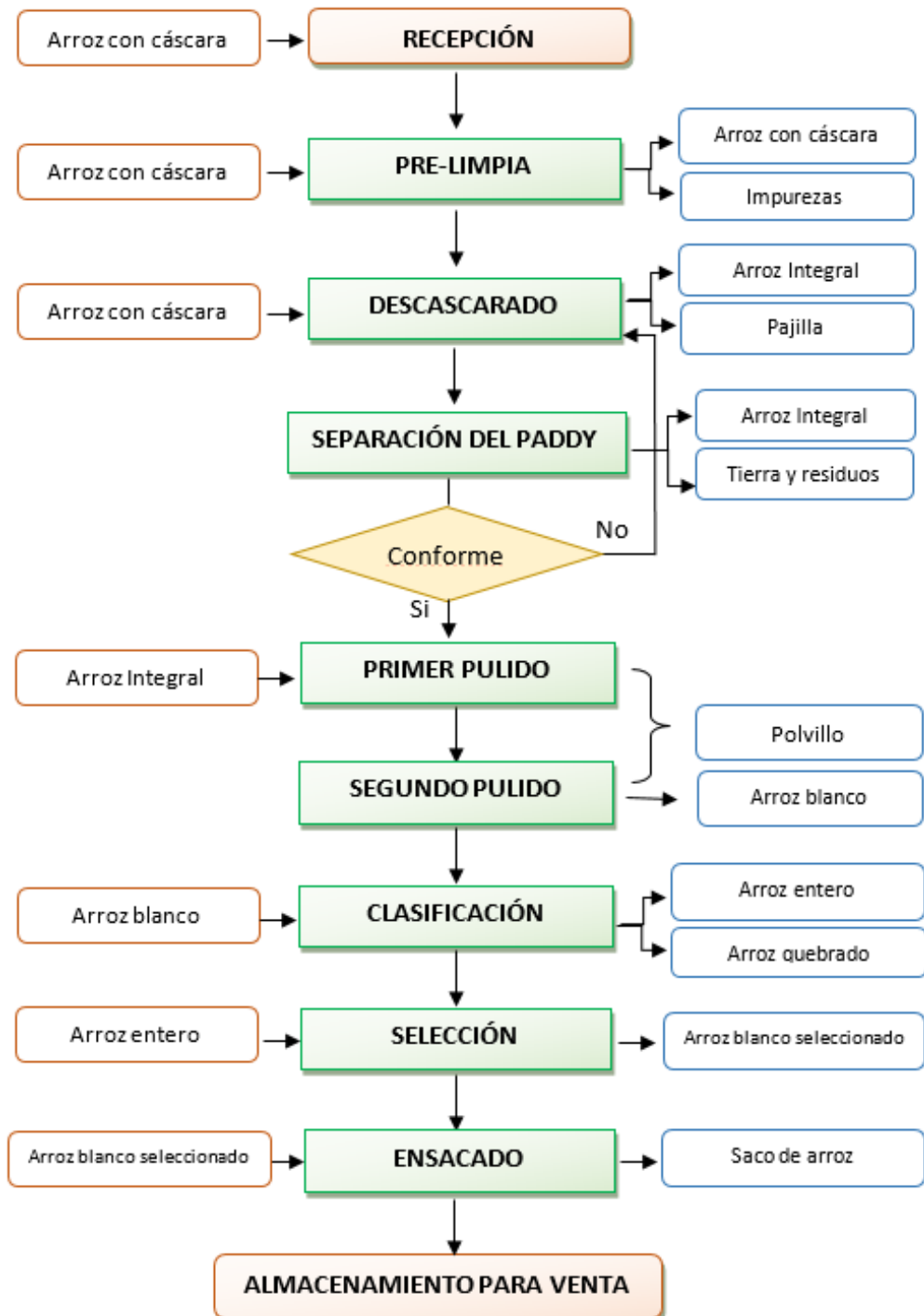
Muestra 2. Arroz del Molino Miguel Alva (Variedad Pítipo)



Muestra 3 de arroz del Molino El Milagro (Variedad Pítipo)



APÉNDICE 7: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PILADO - MOLINOS CIUDAD DE DIOS.



Fuente: Elaboración propia.

APÉNDICE 8: PROCESO DEL PILADO DE LOS MOLINOS DE CIUDAD DE DIOS.

- a) **Recepción y vaciado.** Los sacos de arroz en cáscara son recibidos en el área de recepción y posteriormente son vaciados en la tolva de cemento.



Tolva del Molino San Francisco (capacidad para 350 sacos).



Tolva del Molino Parcker`s (capacidad para 500 sacos).

- b) **Limpieza.** El arroz ingresado en la tolva sube por un elevador (Figura 34) hacia la máquina limpiadora (Figuras 35 y 36), donde se separa el arroz en cáscara de impurezas como son paja, palillos entre otros.



Elevador del arroz en cáscara a la máquina de limpieza (Molino San Francisco).



Máquina limpiadora, separando impurezas del arroz en cáscara (Molino San Francisco).



Máquina limpiadora del arroz en cáscara (Molino Parcker`s).

c) **Descascarado.** Una vez libre de impurezas el arroz en cáscara sube por un elevador (Figura 37) e ingresa a la máquina descascaradora, donde se realiza la extracción de la cáscara más no la extracción de la membrana (o salvado) obteniendo, así como producto el arroz color moreno claro conocido como arroz integral. Aquí se obtiene como subproducto la pajilla, que es no más que la cáscara del arroz.



Elevador del arroz en cáscara limpio hacia la descascaradora (Molino San Francisco).



Descascaradora, máquina alemana, marca Buhler (Molino San Francisco).



Descascaradora, máquina brasileña, marca Satake (Molino Parcker's).



Producto del descascarado, arroz integral (Molino San Francisco).



Producto del descascarado, arroz integral (Molino Parcker`s).



Pajilla, extraída del descascarado (Molino Parcker`s).

d) Limpieza Mesa Paddy. Máquinas que realizan la limpieza del arroz descascarado, dejándolo libre de cáscara y otras impurezas que hayan quedado (soldados, pequeñas semillas, etc) en el descascarado.



Mesa Paddy limpiando el arroz descascarado (Molino Parcker`s).

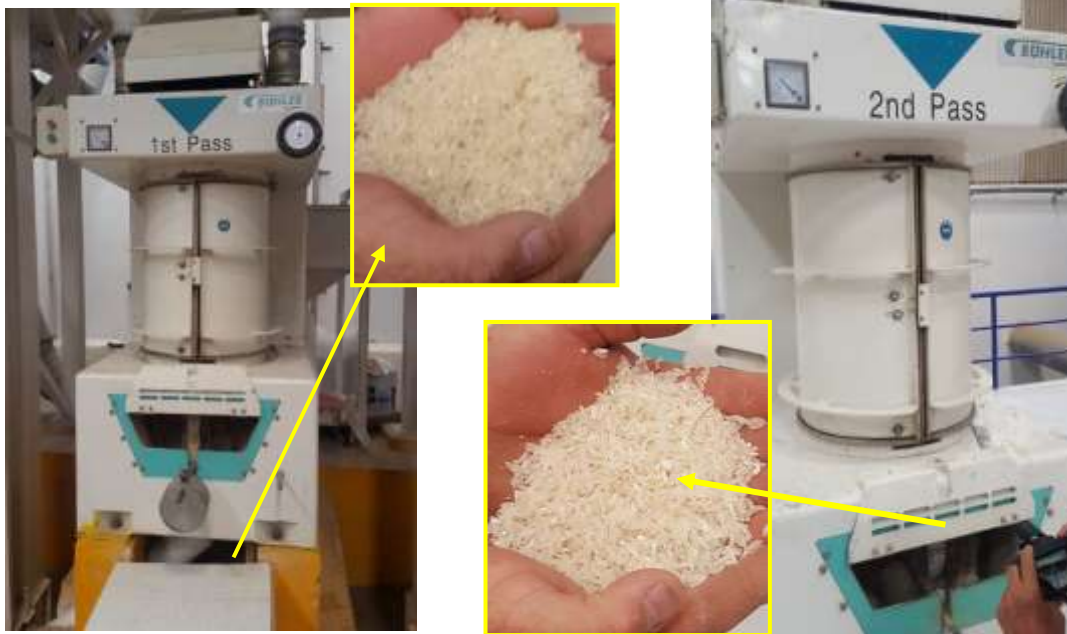
e) **Pulido.** El arroz aún con membrana (arroz moreno) pasa a unos conos pulidores (Figura 44) donde el arroz es pulido, es decir separado de su membrana, obteniendo así el germen (grano de arroz color blanco). Aquí se obtiene como subproducto el polvillo.



Conos pulidores (Molino San Francisco).



Arroz pulido (Molino San Francisco)



Primer pulido (Molino Parcker`s).

Segundo pulido (Molino Parcker`s).

- f) **Clasificación.** El arroz ya pulido es separado, los granos enteros de los quebrados; esto se realiza a través de zarandas o mallas clasificadoras. En este paso se obtiene el quebradillo como subproducto.



Malla clasificadora (Molino San Francisco)



Máquinas clasificadoras. Separan el grano entero del quebrado (Molino Parker's).

- g) **Selección.** En este paso las máquinas selectoras se encargan de separar el grano de arroz de acuerdo a su color, del color blanco más claro al más oscuro o granos manchados.



Arroz que entrará en la selectora. Granos blancos de diversos tonos (Molino San Francisco).



Selectora de arroz de acuerdo a su color (Molino San Francisco).

h) Empaquetado y entrega de arroz. Culminado los procesos de clasificación y selección del arroz, se procede a ensacar, luego el saco es pesado en balanza electrónica, el estándar de un saco pilado es de 49kg. Finalmente se procede a sellar el saco y a ser entregado al cliente a través de una faja que facilita el cargado del saco. EL molino Parcker`s no ofrece el servicio de pilado a terceros, el mismo molino comercializa su producto.



Ensacado del arroz pilado, producto final (Molino San Francisco).



Saco siendo cosido y transportado en faja para ser entregado (Molino San Francisco).

APÉNDICE 9: INFRAESTRUCTURA Y AMBIENTES. MOLINOS CIUDAD DE DIOS.

El área total con que cuentan estos molinos oscilan entre de 0.7 a 2 hectáreas, estos cuentan con varios ambientes distribuidos de acuerdo a su necesidad, así tenemos:

- Un ambiente para la recepción y almacenaje de los sacos de arroz en cáscara (3000m²).
- Área para maquinaria (600m²).
- Un almacén para los sacos de arroz pilado (1000m²) ya sea para entregar al cliente o para el comercio del mismo molino.
- Ambientes para oficinas de 40m² aproximadamente.
- Área de acumulación de pajilla de 500m².
- Área de laboratorio, para analizar muestras de arroz y ver su calidad (20m²).



Áreas de recepción y maquinaria. Molino San Francisco.



Área de almacenaje de arroz pilado. Molino San Francisco.



Oficina. Molino San Francisco.



Áreas de recepción e ingreso del arroz en cáscara. Molino Parker's.



Áreas de maquinaria y almacenaje de arroz pilado. Molino Parker's.

ANEXOS

ANEXO 1: Tabla de Información Agrícola – Informe Cuantitativo 2018 - 2019-Oficina Agraria

EJECUCION Y PERSPECTIVA DE LA INFORMACION AGRICOLA																					
A NIVEL DE OFICINA AGRARIA																					
REGION AGRARIA CAJAMARCA		: AGENCIA AGRARIA CONTUMAZA																			
OFICINA AGRARIA		: TEMBLADERA																			
EJECUTADO AL MES		: ENERO DEL 2020.																			
CAMPAÑA AGRICOLA		: 2018 - 2019 Distrito Yonan - Tembladera																			
CULTIVO	VARIABLES	META PROGRAMADA	TOTAL EJECUCIÓN	COSECHAS																	
				SIEMBRA S																	
				AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
Arroz cáscara	Superficie verde Há.s.			100	100	100	260	560	680	770	830	670	370	230	290	230	230	230	150	-	
	Superf.en crecimiento																				
	Superf.en Producción																				
	Siembras en Há.s.	1,160	1,160	100	0	0	160	300	220	90	60	0	0	80	150	0	0	0	0	0	
	Superf. Perdida Há.s																				
	Superf. Afectada Há.s																				
	Sustitución Blanco Há.s.																				
	Cosechas en Há.s.	1,160	1,160						100				160	300	220	90	60			80	150
	Rendimiento Kg/Há	9100	9100						9100				9100	9100	9100	9100	9100			9100	9100
	Producción T.M./Há	10556	10,556	-	-	-	-	-	910	-	-	1,456	2,730	2,002	819	546	-	-	728	1,365	
Producción Sacos./Há	150.8	150.8						13			21	39	29	12	8	-	-	10	20		
Precio \$/Kg.								1.0			0.9	0.9	1.0	0.9	0.9			0.9	0.9		
Camote	Superficie verde Há.s.			-	5	5	5	5	-	-	-	2	3	3	3	1	-	-	-	-	
	Superf.en crecimiento																				
	Superf.en Producción																				
	Siembras en Há.s.	8	8	0	5	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	
	Superf. Perdida Há.s																				
	Superf. Afectada Há.s																				
	Sustitución Blanco Há.s.																				
	Cosechas en Há.s.	8	8						5							2	1				
	Rendimiento Kg/Há	6000	6000						6000							6000	6000				
	Producción T.M./Há	48	48	-					30	-	-	-				12	6				
Precio \$/Kg.								0.7							0.8	0.8					
Cebolla	Superficie verde Há.s.			-	-	-	-	5	5	5	6	9	9	9	8	-	-	-	-		
	Superf.en crecimiento																				
	Superf.en Producción																				
	Siembras en Há.s.	14	14	0	0	0	0	5	0	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Superf. Perdida Há.s																				
	Superf. Afectada Há.s																				
	Sustitución Blanco Há.s.																				
	Cosechas en Há.s.	14	14									5			1	8					
	Rendimiento Kg/Há	25000	25000									25000			25000	25000					
	Producción T.M./Há	350	350	-						-	-	125			25	200					
Precio \$/Kg.											0.7			0.8	0.8						

ANEXO 2: Informe Cualitativo 2019 2020-Oficina Agraria

INFORME N° 001 – 2020 - GR.CAJ DRAC/AACTZA - OAT

AL : Ing. Martín Plasencia Alcántara.
Director de la Agencia Agraria Contumazá.

DEL : Responsable Oficina Agraria Tembladera.

ASUNTO : Remite Informe Agrícola-Pecuario.

FECHA : Tembladera, 20 de enero del 2020.

1.- PRESENTACION

El presente Informe tiene por finalidad, hacer de su conocimiento sobre las actividades agrícolas y pecuarias en los Distritos de: Yonán-Tembladera y Cupisnique - Trinidad respectivamente, distritos que están dentro del ámbito de atención de la Oficina Agraria Tembladera, Informe correspondiente al mes de enero 2020 de las Campañas Agrícolas 2018-2019 y 2019-2020.

La información estadística es recopilada de los diferentes sectores:

2.- CUALITATIVO PRODUCCION AGRICOLA

A.- Distrito Yonán - Tembladera. - Cuenta con tres sectores estadísticos, los mismos que están conformados por los siguientes caseríos:

1. **Sector 1 Tolón:** Pitura, Cafetal, Tolón, El Prado, La Florida.
2. **Sector 2 Gallito Ciego:** Ventanillas, El Mango, Pay Pay, Casa Torta y Gallito Ciego.
3. **Sector 3 Pampa Larga:** Tembladera, Alcantarillas (Anexo), Yonán Nuevo, Yonán Viejo, Pampa Larga, Santa Clara, Cruz Colorada, El Molino, La Florida, El Ponguito, El Pongo, Yatahual (se considera hasta el límite con Quinden).

- **Desarrollo de los cultivos:**

I.- Cultivos de la Campaña Agrícola 2018-2019:

1.- Yuca. – Las áreas instaladas en el mes de junio se encuentran en la fase de cosecha, los agricultores realizan las labores propias de esta fase de la producción para luego comercializar el producto, durante el mes no se presentaron problemas fitosanitarios de importancia en este cultivo.

II.- Cultivos de la Campaña Agrícola 2019-2020:

1.- Aji. - Las áreas instaladas en el mes anterior se encuentran terminando la fase de conformación de la séptima hoja, las áreas instaladas en el mes de noviembre se encuentran en la fase de floración, durante el mes se han presentado gusanos cortadores de plantas tiernas y cortadoras de hojas, problemas que son controlados por los agricultores de la zona.

2.- Arroz. – Durante el mes se han instalado 50 Has de este cultivo, observándose en campo definitivo un trasplante uniforme en todas las áreas, las áreas instaladas en el mes anterior se encuentran terminando la fase de elongación del tallo, las áreas instaladas en el mes de noviembre se encuentran en la fase de inicio de panícula y floración, las áreas instaladas en el mes de Agosto se encuentran en la fase de cosecha, los agricultores realizan las labores propias de esta fase de la producción para luego comercializar el producto, durante el mes continuaron presentándose problemas de mosca minadora en los cultivos recién instalados y problemas de gusanos rojos, problemas fitosanitarios que son controlados por los agricultores de la zona.