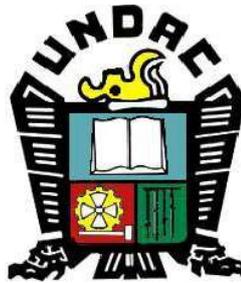


UNIVERSIDAD NACIONAL “DANIEL ALCIDES CARRIÓN”
FILIAL – LA MERCED
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA
EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



**“EFECTO DEL PARBOLIZADO EN LAS PROPIEDADES
SENSORIALES, CONTENIDO DE VITAMINAS Y MINERALES EN
DOS VARIEDADES DE ARROZ (*oryza sativa*) PRODUCIDO EN EL
PAÍS”**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

PRESENTADO POR:

Bach. ROJAS JULCARIMA, Carolina Beatriz

Bach. ROJAS LLANOS, Edith Milagros

LA MERCED – CHANCHAMAYO

2018

Asesor
Mg. Fortunato C. Ponce Rosas

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios por darme la fortaleza y sabiduría para culminar nuestras metas e iluminar mi camino.

A mis padres Edgardo Rojas Peralta y Hermelinda Julcarima, por brindarme su apoyo incondicional durante mi formación profesional.

A todos mis hermanos y amigos que fueron incondicionales en mi largo caminar.

**ROJAS JULCARIMA, Carolina
Beatriz.**

Dedico el presente a Dios por iluminar mi camino y permitirme lograr mis objetivos.

A mis padres; Nazario Rojas Lozano y María Llanos Coca, por brindarme su apoyo incondicional en todo momento de mi formación profesional.

A todos mis hermanos y amigos que fueron incondicionales en mi largo caminar.

ROJAS LLANOS, Edith Milagros.

AGRADECIMIENTO

A todas aquellas personas e instituciones que permitieron el desarrollo y culminación de la tesis. Nuestros más sinceros agradecimientos están dirigidos a:

- A la Empresa ROMERO TRADING S.A.C por permitirnos ingresar a sus instalaciones para realizar pruebas de laboratorio necesarios en nuestra tesis.
- Mg. Fortunato Ponce Rosas, asesor quien nos dirigió en la ejecución y posterior culminación de la tesis volcando toda su experiencia y profesionalismo.
- Mg. Silvia Murillo Baca, por facilitarnos los materiales e instalaciones del Laboratorio de la Escuela de Industrias Alimentarias y así realizar parte fundamental de la tesis.
- Mg. Antonio Otárola Gamarra, por sus aportes, ideas y sugerencias que nos permitieron avanzar en la elaboración de la tesis.
- A los docentes de la Escuela de ingeniería en Industrias Alimentarias por sus enseñanzas durante nuestra formación profesional.
- A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Filial La Merced y en especial a la Escuela de Ingeniería en Industrias Alimentarias, que nos permitió prepararnos para ser profesionales de éxito.

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito determinar el efecto del parbolizado en las propiedades sensoriales, contenido de minerales y vitaminas en el arroz Nir (IR 43) y Ferom producidos en el país, establecer el tiempo de remojo y la temperatura óptima de vaporizado y comparar el contenido de vitaminas y minerales entre el arroz parbolizado y el arroz blanco. Se trabajó con la variedad Nir IR-43 procedente de la provincia de Pacasmayo región La Libertad y la variedad Ferom procedente de Tarapoto región San Martín. Las variables en estudio fueron variedades de arroz (Nir IR-43 y Ferom), tiempo de remojo (4, 5 y 6 horas) y temperatura de vaporizado (75 – 80 °C y 85 – 90 °C), haciendo un total de 12 tratamientos. Se evaluó las características sensoriales en los atributos color, olor, sabor, textura y apariencia general, el contenido de minerales fósforo, hierro, calcio y magnesio, y vitaminas la niacina. Los resultados mostraron que, el proceso de parbolizado tiene un efecto favorable en las características sensoriales y nutricionales en las dos variedades de arroz (Nir IR-43 y Ferom), que se según la evaluación sensorial logró calificativos de entre me gusta y me gusta mucho; además, en todos los tratamientos estudiados se observó un incremento en el contenido de minerales y vitaminas. Así mismo, de acuerdo a la evaluación sensorial, el mejor tiempo de remojo para el arroz Nir fue de 5 horas (T4) y para el Ferom 6 horas (T12); en cuanto a la temperatura de vaporizado para las dos variedades de arroz, de 85 - 90 °C, fue el mejor. Finalmente, los incrementos en los contenidos de minerales en las muestras de arroz parbolizado variedad Nir IR-43 (T4), en comparación con el arroz blanco (Testigo), fueron: fósforo 217.6 %, hierro 23.8 %, Calcio 3.1 % y magnesio 3.1 %; en cuanto a la vitamina B3 (niacina) el incremento

fue de 34.6 %, con lo que se demuestra efecto favorable del proceso de parbolizado en variedades de arroz producidos en el país.

Palabras claves: Parbolizado, arroz Nir IR-43, arroz Ferom, vaporizado.

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	03
AGRADECIMIENTO.....	04
RESUMEN.....	05
ÍNDICE GENERAL.....	07
INDICE DE TABLAS.....	10
INDICE DE FIGURAS.....	13
I. INTRODUCCIÓN.....	15
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	17
2.1. ANTECEDENTES.....	17
2.2. BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS.....	20
2.2.1. El arroz.....	20
2.2.1.1. Origen del arroz.....	20
2.2.1.2. Definición.....	20
2.2.1.3. Taxonomía.....	21
2.2.1.4. Variedades de arroz en el Perú.....	21
2.2.1.5. Estructura del grano.....	25
2.2.1.6. Composición química del arroz (<i>Oryza sativa</i>).....	26
2.2.2. Arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) parbolizado.....	30
2.2.2.1. Definición.....	30
2.2.2.2. Aspectos nutricionales.....	30
2.2.2.3. Ventajas económicas.....	33

2.2.2.4. Materia prima e insumos para la elaboración de arroz parbolizado.....	34
2.2.2.5. Elaboración del arroz parbolizado.....	35
2.2.2.6. Parámetros de calidad del arroz.....	39
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	43
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN.....	43
3.2. MATERIA PRIMA E INSUMOS.....	43
3.2.1. Materia prima.....	43
3.2.2. Insumos.....	43
3.3. EQUIPOS Y MATERIALES.....	43
3.3.1. Equipos.....	43
3.3.2. Materiales.....	44
3.3.3. Reactivos.....	44
3.4. METODOLOGÍA.....	45
3.4.1. Proceso experimental.....	45
3.4.2. Descripción de las operaciones.....	46
3.5. VARIABLES EN ESTUDIO.....	49
3.5.1. Variable independiente.....	49
3.5.2. Variable dependiente.....	49
3.6. ESQUEMA EXPERIMENTAL.....	51
3.6.1. Distribución de tratamientos.....	51
3.7. METODOS ANALÍTICOS DE CONTROL.....	52
3.7.1. Características del arroz.....	52
3.7.2. Control durante el procesamiento.....	52
3.7.3. Control en el arroz parbolizado y arroz blanco.....	52

3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	54
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	56
4.1. CARACTERÍSTICAS DEL ARROZ.....	56
4.1.1. Características morfológicas.....	56
4.1.2. Humedad de las muestras.....	58
4.2. EVALUACIÓN DURANTE EL PROCESO.....	58
4.2.1. Evaluación de la humedad durante el remojo.....	59
4.2.2. Evaluación de la humedad después del vaporizado.....	61
4.3. EVALUACIÓN DEL ARROZ PARBOLIZADO.....	66
4.3.1. Evaluación de la calidad del grano.....	66
4.3.2. Evaluación sensorial del arroz parbolizado.....	68
4.3.2.1. Evaluación del color.....	68
4.3.2.2. Evaluación del olor.....	73
4.3.2.3. Evaluación del sabor.....	76
4.3.2.4. Evaluación de la textura.....	80
4.3.2.5. Evaluación de la apariencia general.....	83
4.3.3. Análisis de minerales en el arroz parbolizado.....	87
4.3.3.1. Análisis del contenido de fósforo.....	88
4.3.3.2. Análisis del contenido de hierro.....	90
4.3.3.3. Análisis del contenido de calcio.....	91
4.3.3.4. Análisis del contenido de magnesio.....	92
4.3.4. Análisis de vitaminas.....	94
4.3.4.1. Análisis del contenido de niacina (vitamina B3).....	94
V. CONCLUSIONES.....	99
VI. RECOMENDACIONES.....	101

VII. BIBLIOGRAFIA.....	102
ANEXOS.....	108

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Características del grano de arroz IR 43 y tinajones después de la pre cocción.....	24
Tabla 2. Composición química de <i>Oryza sativa</i> “arroz blanco” por 100 g.....	27
Tabla 3. Contenido aproximado de vitaminas (mg/100g y µg/100g sobre sustancia seca) en los granos enteros de cereales.....	28
Tabla 4. Contenido aproximado de minerales (mg/100 g) en los granos enteros de cereales.....	29
Tabla 5. Retencion de vitaminas y minerales en el arroz elaborado.....	31
Tabla 6. Principales componentes del arroz blanco y parbolizado.....	31
Tabla 7. Contenido de sílice para distintas condiciones de hidratación.....	35
Tabla 8. Nivel máximo de materias extrañas.....	40
Tabla 9. Nivel máximo de materias extrañas inorgánicas.....	40
Tabla 10. Grados del arroz (tolerancias).....	41
Tabla 11. Factores y tratamientos en estudio.....	51
Tabla 12. Características morfológicas de los granos de arroz con cáscara de la variedad Nir y Ferom.....	57
Tabla 13. Características morfológicas de los granos de arroz sin cáscara de la variedad Nir y Ferom.....	57
Tabla 14. Humedad del arroz Nir IR-43 y Ferom.....	58

Tabla 15. Ganancia de humedad del arroz Nir y Ferom.....	59
Tabla 16. Contenido de humedad del arroz cáscara variedad Nir vaporizado a diferentes temperaturas y tiempo de remojo.....	61
Tabla 17. Contenido de humedad del arroz cáscara variedad Ferom vaporizado a diferentes temperaturas y tiempos de remojo.....	63
Tabla 18. Calidad del arroz parbolizado variedad Nir y Ferom.....	66
Tabla 19. Análisis de varianza del arroz parbolizado en el atributo color.....	68
Tabla 20. Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 para el atributo color.....	69
Tabla 21. Comparación de promedios del color en variedades de arroz.....	71
Tabla 22. Comparación de promedios del color en tiempos de remojo.....	71
Tabla 23. Comparación de promedios del color en temperaturas de vaporizado....	72
Tabla 24. Análisis de varianza del arroz parbolizado en el atributo olor.....	73
Tabla 25. Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 en el atributo olor.....	74
Tabla 26. Comparación de promedios del olor en tiempos de remojo.....	75
Tabla 27. Comparación de promedios del olor en temperaturas de vaporizado.....	75
Tabla 28. Análisis de varianza del arroz parbolizado en el atributo sabor.....	76
Tabla 29. Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 en el atributo sabor.....	77
Tabla 30. Comparación de promedios del sabor en variedades de arroz.....	78
Tabla 31. Comparación de promedios del sabor en tiempos de remojo.....	78
Tabla 32. Comparación de promedios del sabor en temperaturas de vaporizado...	79
Tabla 33. Análisis de varianza del arroz parbolizado en el atributo textura.....	80
Tabla 34. Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 en el atributo	

textura.....	81
Tabla 35. Comparación de promedios de la textura en tiempos de remojo.....	82
Tabla 36. Comparación de promedios de la textura en temperaturas de vaporizado.....	82
Tabla 37. Análisis de varianza del arroz parbolizado en el atributo apariencia general.....	83
Tabla 38. Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 en el atributo apariencia general.....	84
Tabla 39. Comparación de promedios de la apariencia general en tiempos de remojo.....	85
Tabla 40. Comparación de promedios de la apariencia general en temperaturas de vaporizado.....	86
Tabla 41. Contenido de fósforo en el arroz parbolizado en los diferentes tratamientos y el testigo.....	88
Tabla 42. Contenido de hierro en el arroz parbolizado en el tratamiento T4 y el testigo.....	90
Tabla 43. Contenido de calcio en el arroz parbolizado en el tratamiento T4 y el testigo.....	91
Tabla 44. Contenido de Magnesio en el arroz parbolizado en el tratamiento T4 y el testigo.....	92
Tabla 45. Contenido de vitamina B3 (niacina) en el arroz parbolizado en el tratamiento T4 y el testigo.....	94

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema de la estructura del grano de arroz.....	26
Figura 2. Flujo de procesos para la parbolización de arroz.....	36
Figura 3. Variación del contenido de humedad del arroz vaporizado durante el secado al sol y la atemperación.....	38
Figura 4. Diagrama de flujo para la elaboración de arroz parbolizado.....	46
Figura 5. Curva de hidratación de arroz cáscara Nir y Ferom a diferentes tiempos de remojo a 65-70 °C.....	60
Figura 6. Curva de humedad del arroz variedad Nir vaporizado a diferentes temperaturas y tiempo de remojo.....	63
Figura 7. Curva de humedad del arroz variedad Ferom vaporizado a diferentes temperaturas y tiempo de remojo.....	64
Figura 8. Contenido de fósforo en el arroz variedad Nir (IR-43) sometido a diferentes tratamientos.....	88
Figura 9. Contenido de fósforo en el arroz variedad Ferom sometido a diferentes tratamientos.....	89
Figura 10. Contenido de hierro en el arroz variedad Nir IR-43 (T4) sometido a 5 horas de remojo y temperatura de vaporizado de 85 – 90 °C.....	90
Figura 11. Contenido de calcio en el arroz variedad Nir IR-43 (T4) sometido a 5 horas de remojo y temperatura de vaporizado de 85 – 90 °C.....	92
Figura 12. Contenido de magnesio en el arroz variedad Nir IR-43 (T4) sometido a 5 horas de remojo y temperatura de vaporizado de 85 – 90 °C.....	93
Figura 13. Contenido de niacina (vitamina B3) en el arroz variedad	

Nir IR-43 (T4) sometido a 5 horas de remojo y temperatura
de vaporizado de 85 – 90 °C..... 95

I. INTRODUCCION

El arroz (*Oryza sativa L.*), es uno de los cereales más importantes en la alimentación humana, por ello se siembran alrededor de 153 millones de hectáreas en el mundo, las cuales producen 608 millones de toneladas métricas de arroz cáscara. Sin embargo, en aquellas regiones en donde la población depende mucho del consumo de arroz se presentan problemas nutricionales relacionados con deficiencias de minerales, vitaminas, lo cual se traduce en anemia, ceguera, retraso en el crecimiento o discapacidad. Un informe reciente emitido por el Fondo de la Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) reveló que al menos la tercera parte de la población mundial no alcanza su potencial físico o intelectual debido a severas carencias de vitaminas y minerales en su alimentación diaria (SANETI, 2005).

En la actualidad una de las mayores prioridades mundiales de la industria de los alimentos es buscar el bienestar de las personas a través de la alimentación, razón por la cual se encuentran estudiando diversas propiedades de los alimentos de consumo diario con el fin de mejorar la calidad de vida del ser humano.

El parbolizado es un proceso tecnológico aplicado al arroz con la finalidad de mejorar su contenido de nutrientes, especialmente vitaminas y minerales; por ello es necesario adecuar esta tecnología de manera sencilla para su aplicación nacional y demostrar el efecto benéfico en la mejora del contenido de vitaminas y minerales, el cual será muy beneficioso para la población que tiene como base de su alimentación diaria al arroz.

Además, desde el punto de vista tecnológico, el proceso de parbolizado (proceso hidrotérmico del arroz cáscara) busca modificar las características del grano sobre la base de la gelatinización parcial o total del almidón contenido en el endospermo, de esta manera se busca provocar cambios físicos, químicos y organolépticos en el grano, generando así una gama de productos con ventajas nutricionales, tecnológicas y económicas, que ponen de relieve su importancia dentro de la industrialización del grano de arroz (*Oryza sativa* L.).

En el país existen zonas productoras de arroz (*Oryza sativa* L.) y plantas de procesamiento tradicional, sin embargo, no existen estudios ni plantas de procesamiento de arroz parbolizado, y el que se comercializa en el mercado nacional es importado, por ello en esta investigación se pretende demostrar la factibilidad de la aplicación del parbolizado en dos variedades de arroz nacional y el efecto que tiene en la calidad sensorial y nutricional en comparación con el arroz blanco sin tratamiento.

Por ello, la presente investigación tuvo como objetivos:

- Determinar el efecto del parbolizado en las propiedades sensoriales, contenido de minerales y vitaminas en el arroz Nir (IR 43) y Ferom producidos en el país.
- Establecer el tiempo de remojo y temperatura óptima de vaporizado para el arroz Nir (IR 43) y Ferom producidos en el país.
- Comparar el contenido de vitaminas y minerales entre el arroz Nir (IR 43) y Ferom parbolizado con el arroz blanco.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. ANTECEDENTES

Según QUINTANA, A. M. (1997), en la tesis “*Características físicas de variedades (Oro, Diamante y Buli), de arroz en parbolizado a presión atmosférica*”, menciona que el parbolizado es uno de los tratamientos más antiguos que existen para el arroz. Consiste en remojar el arroz paddy en agua caliente, someterlo a una corriente de vapor y secarlo a continuación hasta una humedad adecuada para la elaboración. Este tratamiento se realizó con las variedades chilenas Oro, Diamante y Buli, y consistió en recepcionar el paddy para luego limpiarlo y lavarlo por flotación. El remojo se efectuó a presión atmosférica con agua a 70 °C durante 3 horas para la variedad oro por ser un grano redondo y grueso, y de 2,5 horas para las variedades Diamante y Buli por ser granos alargados y delgados donde llega más rápidamente el calor al centro del grano. El vapor se aplicó en un recipiente abierto durante 20 min para todas las variedades. El secado se efectuó en dos formas distintas que diferenciaron al Ensayo 1 y el Ensayo 2. Para el Ensayo 1, el secado se realizó en una sola etapa en forma continua con aire a 50 °C durante 180 min para las tres variedades. Para el Ensayo 2, el secado se realizó en forma discontinua a 50 °C. Apoyándose en las curvas de secado del Ensayo 1; se determinó el tiempo de secado de cada etapa del Ensayo 2, siendo para la variedad Oro de 75 min la primera etapa y de 45 min la segunda etapa, y para la variedad Diamante y Buli de 60 min la primera etapa y de 30 min la segunda etapa. Se efectuó una evaluación de la materia prima, así como de la materia final, en el que se midió: fisura, humedad, rendimiento

industrial, panza blanca, diámetros, densidad, color y volumen de 100 granos. Los resultados indicaron que las variedades Oro y Diamante no son aptas para el parbolizado por su alto rendimiento en el proceso tradicional de elaboración. En cambio la variedad Buli resulto ser el grano más apto para este tratamiento por sus condiciones de forma.

BELLO (2009), en la tesis doctoral “*Procesamiento hidrotérmico de arroz cáscara. Efecto de las condiciones de hidratación y cocción en el rendimiento, textura y propiedades térmicas del grano elaborado*”, reporta el análisis de las distintas etapas del tratamiento hidrotérmico poniendo especial relieve en el estudio de la cinética de hidratación utilizando un modelo de difusión con y sin reacción química. Distintos agentes como la temperatura, presión, aditivos químicos y grado de molienda del grano mostraron influencias sobre la hidratación del grano abriendo la posibilidad de desarrollar nuevas tecnologías tendientes a mejorar dichos procesos mediante una aceleración en los tiempos de hidratación sin afectar la calidad del grano. A partir del desarrollo de un método de hidrotratamiento a presión atmosférica se estudió la influencia de variables operativas tales como temperatura, tiempo y atemperado, sobre las propiedades del grano de arroz procesado. Se establecieron las condiciones óptimas del proceso hidrotérmico propuesto que permiten asegurar, en el rango de trabajo estudiado, el mejor rendimiento de molienda y el mayor grado de gelatinización. Se caracterizó el producto final por medición de distintos parámetros de calidad que mostraron un producto de características diferenciadas de las actualmente existentes en el mercado.

COELLO y GARCÉS (2012), en la tesis “*Análisis de propiedades térmicas durante gelatinización en tres variedades de arroz (Oryza sativa) INIAP aplicando el calorímetro diferencial de barrido*”, menciona que la finalidad de este trabajo investigativo fue caracterizar tres variedades de arroz ecuatoriano midiendo las propiedades térmicas que ocurren durante la gelatinización del almidón. Para poder estudiar el comportamiento de sus cadenas poliméricas, se realizó un análisis por Calorimetría Diferencial de Barrido que permitió medir la cantidad de energía necesaria para que ocurra el proceso de gelatinización e identificar los eventos de las propiedades térmicas durante ésta transición. Inicialmente, se diseñó un protocolo de uso para el Laboratorio de Ensayos Metrológicos y de Materiales (LEMAT) del equipo Calorimétrico DSC Q200. Las muestras que se analizaron fueron harina de arroz de tres variedades: INIAP 14, 15 y 17. Las propiedades térmicas de gelatinización que se analizaron en cada variedad fueron: temperatura inicial, temperatura del pico endotérmico, temperatura final, diferencial de entalpía e intervalo de gelatinización. Los resultados estadísticos obtenidos a través de un análisis de varianza, indicó que si existe diferencia significativa entre las propiedades térmicas de gelatinización con un 95 % de confianza. Se evidenció que para la temperatura inicial de gelatinización y para el intervalo de gelatinización la variedad INIAP 17 resultó significativamente diferente a las demás. Para la temperatura de gelatinización (pico endotérmico) sólo existió diferencia significativa entre las variedades de INIAP 15 y 17. Para la temperatura final, las únicas muestras que se mostraron significativamente diferentes fueron las variedades de INIAP 14 y 15. También se pudo observar que para los valores de diferencial de entalpía no existió diferencia significativa. Con los resultados obtenidos durante gelatinización se pudo estimar

que la variedad de arroz INIAP 17 presentó menor contenido de amilosa debido a que tuvo menor temperatura de gelatinización que las otras dos variedades de arroz.

2.2. BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS

2.2.1. El arroz

2.2.1.1. Origen del arroz

El arroz es uno de los más importantes cultivos en el mundo, por aproximadamente de dos billones de personas para la mayoría de las cuales es su principal alimento. El origen del arroz ha sido muy debatido, aunque esta planta es tan antigua que el tiempo y el lugar preciso en que fuera utilizada por primera vez no ha sido fácil de determinar **(BELLO, 2009)**.

El arroz es originario del Asia tropical y desde ahí se extendió por Asia. Se cultiva desde el año 7000 A.C. en China, llegó a Europa en el año 800 A.C., a España lo introdujeron los árabes durante el periodo de ocupación Musulmana y de España llegó a Francia e Italia, y actualmente se cultiva en muchos países de América, Asia, Europa y África, pero el principal productor de arroz del mundo es China, que produce el 30 % de la producción mundial **(COVECA, 2012)**.

2.2.1.2. Definición

La planta de arroz (*Oryza sativa* L.) es una gramínea anual del género *Oryza*, que incluye más de veinte especies, de las que solo

dos son cultivadas: *Oryza sativa* y *Oryza glaberrima*. Los arroces de perfil indica presentan un grano largo, delgado, normalmente cristalino y más firme tras la cocción, mientras que los de perfil japónica tienen un grano más redondeado y más blando tras la cocción. El arroz, a diferencia del trigo, se consume principalmente como grano. El arroz blanco del comercio es el resultado de un proceso de elaboración en el que se desprenden, por fricción, la cascarilla, las cubiertas externas de la cariósida y el germen (CALLEJO, 2002).

2.2.1.3. Taxonomía

- Reino : Plantae
- División : Magnoliophyta
- Clase : Liliopsida
- Subclase : Commelinidae
- Orden : Poales
- Familia : Poaceae
- Género : *Oryza*
- Especie : *Sativa*

2.2.1.4. Variedades de arroz (*Oryza sativa*) en el Perú.

Según la Norma del Codex Alimentarius para el arroz 198-1995 (CODEX ALIMENTARIUS, 1995) cualquiera sea el origen de los granos de arroz, se agrupan en tres categorías:

- **Categorías por forma:** La categorización habitual de los arroces de cocina es: Arroz de grano largo, arroz de grano medio, arroz de grano corto, arroz silvestre.
- **Categorías por color/aroma/tacto:** Arroz glutinoso, arroz aromático y arroz pigmentado.
- **Categorías según el tratamiento industrial:** Antes de ser comercializado, el arroz puede recibir ciertos tratamientos:[□] Arroz vaporizado y arroz pre cocido o rápido (**BELLO, 2009**).

Según el banco de genes del IRRI (International Rice Research Institute); existen más de 2000 variedades de arroz cultivadas en el mundo, en las filipinas se conserva alrededor de 83.000 variedades. Las diferencias se refieren a la morfología de la planta y el grano, la calidad del grano, la resistencia y tolerancia a los factores bióticos (malezas, insectos) y abióticos (sequía, frío, acidez del suelo).

Las principales variedades de arroz que se cultivan en los diferentes valles arroceros son aproximadamente 30 y la mayoría se originaron en el Programa de Investigaciones en Arroz – Perú (PIA-Perú). Estas variedades provienen del Internacional Rice Research Institute (IRRI – Filipinas) y del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT – Colombia).

Las principales variedades de arroz que se cultivan en la costa norte son la Viflor, Inti, Sican, Costa Norte, Taymi, Oro, Santa Ana, San Antonio y NIR-I; en la costa sur son Viflor, BG-90, San Antonio y

NIR I y en la ceja de Selva son Alto Mayo, El Porvenir, Amazonas Huarangopampa, Utcubamba, Moro, Saavedra, San Antonio, Capirona y Yacumayo (MINAG, 2013).

La noción de variedad descansa sobre un hecho genético, bien sencillo de expresar: la heredabilidad de los caracteres. Es una variedad o “cultivar” cuya simiente reproduce, para todas las características, plantas iguales aquellas de las que procede la semilla, e idénticas entre sí. Esto sucede cuando se trata de especies y variedades autogamas (fecundación por la propia flor, autofecundación o hermafroditismo), como es el caso del arroz. Esta consideración tiene gran importancia porque los métodos de mejora aplicables al grupo de plantas autogamas, en su mayor parte, son diferentes de los aplicables a las especies alogamas de la consanguinidad y de la exogamia en la estructura genética de las aplicaciones (INIA, 2010).

En el Perú se cultivan las siguientes Hibridaciones VIFLOR, INTI, PITIPO, LA CONQUISTA, TINAJONES, IDAL 186, LA ESPERANZA, MALLARES y las variedades más comunes como el IR 8, BG 90-2, CUCA-8, IR 43 (INIA, 2010).

- **IR 43 (NIR-1):** Variedad desarrollada por el IRRI, liberada en 1978 en filipinas, introducida comercialmente en el Perú en 1995, alto potencial de rendimiento: hasta 3.0 Tn/ha. en la costa norte, ciclo

semiprecoz: aproximadamente 128 días, alta capacidad de macollaje, alta respuesta al N, grano largo, delgado, translucido, calidad molinera inestable: susceptible a retraso de cosecha, buena calidad culinaria: granea, rinde y queda suave al enfriarse.

Tabla 1. Características del grano de arroz IR 43 y tinajones después de la cocción.

Variedad	Dispersión del grano (*)	Temperatura de gelatinización (**)	Graneado	Textura
Tinajones	4.0	I	Ligeramente pegoteado	Normal
IR 43	6.0	B	Ligeramente pegoteado	Normal

cala de 1-7; donde 1=no afectado pero yesoso; 4=hinchado.

**I=intermedia; b=baja.

Fuente: **BIENVENIDO, 1995.**

- **CAPIRONA –INIA:** Grano de alta capacidad macolladora. Calidad culinaria: textura dura del grano cocido frio, susceptibilidad a mosquilla.
- **INIA 507 CONQUISTA:** Liberada por el INIA en el 2007 para selva alta, tolerancia a mosquilla, resistente a piricularia, susceptible a añublo de vaina, buena calidad molinera, buena calidad culinaria.
- **INIA 509 LA ESPERANZA:** Cruce simple realizado en 1997, cruce triple realizado en 1998, variedad de alto potencial de rendimiento adaptada a Selva Alta, tolerante a la tumbada, resistente a piricularia y hoja blanca, liberado en el 2010 (**INIA, 2010**).

- **FEROM:** Apariencias del grano, delgadas y largas con alta capacidad macolladora. Calidad culinaria: textura semidura del grano cocido frío.

2.2.1.5. Estructura del grano

El grano de arroz maduro es cosechado como un grano recubierto denominado grano de arroz cáscara, en el cual la cariopsis se encuentra envuelta por una corteza o cáscara.

Según puede verse en la figura 1, la cáscara conformada por la lemma y la palea, es la que protege la cariopsis. Su “impermeabilidad” tanto como la capacidad de la lemma y la palea de permanecer unidas, le confieren al grano una adecuada resistencia al ataque de insectos como también a la contaminación fúngica. Ambas estructuras externas, lemma y palea, contienen un alto contenido en sílice y son de paredes celulares lignificadas. La cáscara representa aproximadamente el 20 % del peso total del grano de arroz. En el interior de la misma y envolviendo al endosperma pueden distinguirse tres capas que conforman la cobertura de la cariopsis: pericarpio, “seed coat” y nucellus (Figura 1). El espesor total de las tres capas es de aproximadamente 13-14 μm (**BELLO, 2009**).

Así mismo, en la base del grano se encuentra localizado el embrión o germen, rodeado por células del endosperma. La capa de aleurona que envuelve externamente al endosperma y germen, está

conformada por células cuya composición varía según estén en contacto con uno u otro componente. El centro del grano se denomina endosperma y se encuentra conformado por dos regiones: una capa unicelular denominada subaleurona y el endosperma propiamente dicho compuesto por gránulos de almidón poligonales de 3 a 9 μm de diámetro rodeados de cuerpos proteicos.

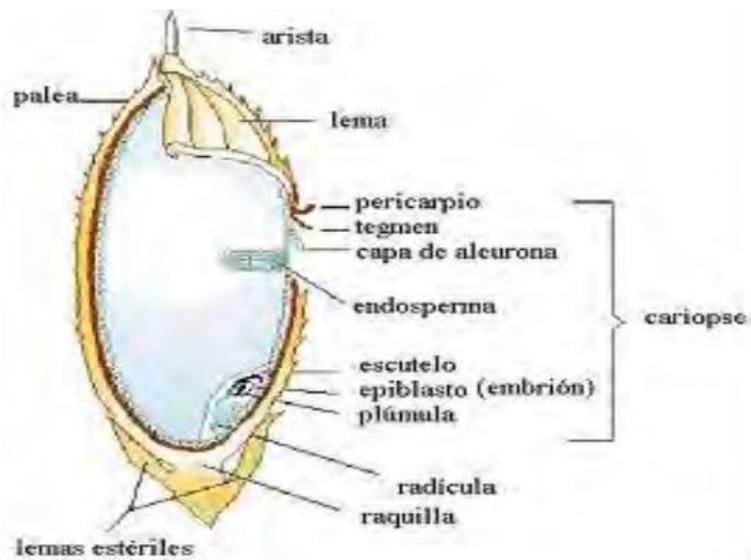


Figura 1. Esquema de la estructura del grano de arroz

Fuente: TECHEIRA (2006).

2.2.1.6. Composición química del arroz (*Oryza sativa*)

Según COVECA (2012), como refiere en la tabla 2: La composición química de los granos de arroz varía ampliamente en función de la variedad, y depende del ambiente y del tipo de suelo en el cual se desarrolla el cultivo. El arroz es un alimento rico en hidrato de carbono, especialmente en forma de almidón, característica común de

los cereales y a ciertas hortalizas tuberosas en el que abunda la fibra.

La composición nutricional de *Oryza sativa* “Arroz”.

Tabla 2. Composición química de *Oryza sativa* “arroz blanco” por 100 g.

COMPONENTE	Cantidad
Agua (g)	15.5
Proteínas (g)	6.2
Grasas (g)	0.8
Carbohidratos (g)	76.9
Fibra (g)	0.3
Cenizas (g)	0.6
Calcio (mg)	6
Fósforo (mg)	150
Hierro (mg)	0.4
Sodio (mg)	2
Vitamina B1 (tiamina)(mg)	0.09
Vitamina B2 (Riboflavina)(mg)	0.03
Niacina (Acido nicotínico)(mg)	1.4
Calorías (kcal)	351

Fuente: COVECA (2012).

A continuación se describen las vitaminas y minerales que se encuentran presentes en el grano de arroz en sus distintas proporciones.

A. Vitaminas

La característica beneficiosa de los cereales es que son fuente de vitaminas del grupo B, la niacina es mayoritaria sobre todo en el arroz, cebada, sorgo y trigo, seguida del ácido pantoténico, la

tiamina y la riboflavina, ácido fólico. La distribución de la vitaminas en el grano no es uniforme; la tiamina se concentra en el escutelo en todos los cereales excepto en la avena, la niacina en la capa de aleurona, la vitamina B en la capa de aleurona y el germen, la riboflavina y el ácido pantoténico están distribuidas por todo el grano. Los granos también contienen tocoferoles que se encuentran mayoritariamente en el germen y en el salvado, siendo la proporción en el primero 4 a 5 veces superior a la del segundo (COVECA, 2012).

Tabla 3. Contenido aproximado de vitaminas (mg/100g y µg/100g sobre sustancia seca) en los granos enteros de cereales.

Vitaminas	Trigo	Arroz	Maíz	Avena	Centeno	Cebada	Sorgo
Ácido fólico (µg/100g)	56	40	20	40	70	60	20
Ácido pantoténico (mg/100g)	1.36	1.66	0.5	1.4	0.77	0.73	1.04
Biotina (µg/100g)	6	12	6	3	7	20	20
Niacina (mg Eq/100g)	4.83	5.5	2.3	1.78	1.6	6.45	4.53
Riboflavina (mg/100g)	0.13	0.06	0.13	0.18	0.18	0.22	0.13
Tiamina (mg/100g)	0.55	0.34	0.44	0.7	0.44	0.57	0.33
Tocoferoles (mg/100g) alfa beta gamma	1.05	0.45	1.70	1.65	1.74	0.68	0.17
Vitamina A (carotenos) (µg eq retinol/100g)	13	410
Vitamina B5 (mg/100g)	0.53	0.79	0.57	0.13	0.33	0.33	0.47

Fuente: HERNÁNDEZ (2010).

B. Minerales

Los minerales constituyen del 1 al 3 % del peso del grano; estos componentes se localizan de forma mayoritaria en el pericarpio del grano. La cascarilla tiene hasta un 30 % de cenizas que son ricas en

sílice. Los minerales más abundantes son el fósforo y el potasio (300-400 mg/100 g), seguidos por el magnesio y el calcio; sin embargo el nivel de sodio es bajo antes de procesar lo cereales.

Tabla 4. Contenido aproximado de minerales (mg/100 g) en los granos enteros de cereales.

Elemento	Trigo	Arroz	Maíz	Avena	Centeno	Cebada	Sorgo
Calcio	40	10	30	100	37	69	20
Cinc	2.4	0.18	1	2.2	3.4	3.4	1.4
Cobre	0.51	0.43	0.2	0.11	0.88	0.86	54
Fosforo	410	230	320	340	380	280	490
Hierro	4.4	3.4	3	7.9	9	6	6.7
Magnesio	180	80	10	160	130	140	180
Manganeso	3.8	1.5	0.6	5.1	1.9	1.8	2.1
Potasio	580	240	350	480	520	630	400
Sodio	3	2	1	9	2	2	2

Fuente: HERNÁNDEZ (2010).

Entre los micronutrientes, el más abundante es el hierro (3-9 mg/100 g), también contienen elementos traza como el selenio. El arroz es el cereal que más selenio contiene, 10-13 ug/100 g, aunque el contenido es variable dependiendo del contenido de selenio en el suelo. Gran parte del fósforo se encuentra en forma de ácido fítico. El ácido fítico (inositol hexafosforico, IP6), es la principal forma de almacenamiento de fósforo en los cereales. Por lo general, los minerales y las vitaminas se encuentran en el salvado, por lo que el contenido disminuirá notablemente según el grado de extracción. La niacina, el ácido fólico y la vitamina B6 entre las vitaminas, y el fósforo, el cinc y el hierro entre los minerales son los más afectados (COVECA, 2012).

2.2.2. Arroz (*Oryza sativa* L.) parbolizado

2.2.2.1. Definición

Es un arroz de mayor valor nutritivo, que se obtiene al someter el grano cáscara a un tratamiento hidrotérmico. El proceso hidrotérmico de arroz cáscara tiene como objetivo fundamental modificar las características del grano sobre la base de la gelatinización parcial o total del almidón contenido en el endosperma. De esta manera se busca provocar cambios físicos, químicos y organolépticos en el grano, generando así una gama de productos con ventajas nutricionales, tecnológicas y económicas, que ponen de relieve su importancia dentro de la industrialización del grano de arroz (LUH y MICKUS, 1980).

2.2.2.2. Aspectos nutricionales

En la tabla 5, se muestra las porciones de nutrientes que retiene el arroz parbolizado comparando su modo de extracción, arroz pulido, arroz pilado a mano y arroz sancochado o parbolizado.

Se afirma que durante la vaporización del arroz produce una difusión de las vitaminas en el endosperma, por ello que se dice que arroz parbolizado es más rico que el arroz sin tratar según puede verse en la tabla 6, en minerales y vitaminas, por lo cual su valor nutritivo es sustancialmente mayor (REDHEAD, 1990).

Tabla 5. Retencion de vitaminas y minerales en el arroz elaborado.

	Arroz moreno		Arroz pulido	Arroz pilado a mano	Arroz sancochado
	Cantidad	Porcentaje			
	(microgramos)		(Porcentaje de arroz moreno)		
Tiamina	320	100	15	66	72
Riboflavina	56	100	35	87	66
Niacina	4600	100	37	85	83
Ácido fólico	36	100	22	60	30
Calcio	40000	100	25	65	95
Hierro	2000	100	155	145	133

Fuente: REDHEAD (1990).

Tabla 6. Principales componentes del arroz blanco y parbolizado

Constituyente	Arroz Blanco	Arroz parbolizado
Proteínas (%bs)	6.7	7
Cenizas (%bs)	0.36	0.45
Fibra (%bs)	0.16	0.25
Hidratos de carbono (%bs)	92	91
Calcio (mg/100g)	10	14
Fósforo (mg/100g)	94	200
Hierro (mg/100g)	0.9	1
Tiamina (mg/100g)	0.65	1.35
Riboflavina (mg/100g)	0.26	0.46
Niacina (mg/kg)	18	47
Vitaminas (mg/kg)	trazas	8.18

Fuente: REDHEAD (1990).

Es necesario mencionar las ventajas funcionales del consumo del arroz parbolizado frente al sistema del cuerpo humano. Gracias a los cambios físicos, químicos y organolépticos que ocurre durante la etapa del procesamiento:

- Al arroz parbolizado contiene mayor cantidad de vitaminas y minerales y sobre todo absorbe menos condimentos grasos durante la cocción.
- Frente a la osteoporosis; una característica particular del arroz es aquella de ser rico en silicio. Este micro elemento, considerado desde hace poco tiempo como un oligoelemento esencial para el hombre, ha llamado la atención a causa de su capacidad para estimular las células osteopoiéticas (está presente en elevadas concentraciones en los osteoblastos) y por su rol en la formación de la sustancia fundamental de los tejidos cartilagosos, necesaria para la formación del cartílago y de la elastina, (las proteínas que confieren a los tejidos cartilagosos sus propiedades contráctiles y elásticas respectivamente).
- El consumo de arroz se aconseja a los hipertensos ya que una característica de este alimento es su bajo contenido en sodio (5 mg en 100 g de arroz) y viceversa, su elevado contenido en potasio (92 mg en 100 g).
- La cáscara del arroz, además de los componentes fibrosos, contiene también γ -oryzanol, un compuesto que es fitoesterol no jabonoso, ha sido demostrado que presenta beneficios efectivos sobre los niveles totales de colesterol LDL/HDL (**REDHEAD, 1990**).

2.2.2.3. Ventajas económicas

- El arroz parbolizado pulido aumenta hasta 5 % en su peso, en el rendimiento general, en comparación con el mismo tipo de grano descascarado y pulido por un proceso común.
- La cantidad de granos que se quiebran se reduce al 10% como máximo del total del rendimiento general del arroz al ser descascarado y pulido.
- El arroz parbolizado consigue mejores precios, por su mayor poder nutritivo resultante de la introducción en el grano con cáscara de vitaminas, proteínas y minerales existentes en el germen y en polvillo por el proceso de parbolización.
- Al aumentar el poder nutritivo, el arroz parbolizado posee otras ventajas sobre el arroz común, tales como:
 - Mejor aspecto debido a la eliminación de granos con panza blanca
 - Mejor conservación, pues ofrece mayor resistencia al ataque de insectos.
 - Mejores propiedades culinarias.
 - Mayor rendimiento de granos enteros durante su beneficio, produciendo mayor valor en venta en el mercado.
 - Es posible adquirir en el mercado tipos de arroz en cáscara más baratos, pues no importa que estén malos o dañados

por la forma inadecuada del secado, puede que estén manchados o ardidados.

- Durante el proceso de maceración y su posterior vaporización con aplicación de presión, el almidón contenido en el arroz se torna gelatinoso, se consigue así mismo eliminar la opacidad del grano, tiza, panza blanca, también se consigue mayor dureza después de seco, posibilitando a que se quiebren en una proporción mucho menor durante el proceso de pulimento (**VARGAS, 2008**).

2.2.2.4. Materia prima e insumos para la elaboración de arroz parbolizado.

- Materia prima

Este proceso tiene como materia prima el arroz cáscara o paddy con una humedad de 12-13 %.

- El agua

El agua es el componente que se encarga de la hidratación y gelatinización parcial del grano durante la elaboración del parbolizado en la etapa de remojo, dándole al grano distintas características de gelatinización del almidón (parcial o total) según el tiempo y temperatura en el que se encontrara sumergida el grano. El agua que se utiliza en la parbolización

debe encontrarse libre de cualquier agente contaminante y con un pH de 8.5, el agua debe ser potable.

Como puede apreciarse en la tabla 7, el aumento en el pH de la solución conduce a un aumento en el contenido de sílice en el agua de proceso, lo cual conlleva a un debilitamiento en la estructura de la cáscara del arroz y el consecuente aumento de la permeabilidad del grano (BELLO, 2009).

Tabla 7. Contenido de sílice para distintas condiciones de hidratación.

Solución utilizada	Contenido de Sílice (g/L)
Agua pura	0.1
NaOH 0.1 g/100ml	0.7
NaOH 1g/100ml	4.3

Fuente: BELLO (2009).

2.2.2.5. Elaboración del arroz parbolizado

Los granos de arroz están constituidos de cáscara, película, germen y envueltos en vitaminas y sales minerales que están concentrados en la película y en el germen. El endosperma contiene básicamente almidón.

A. Remojado o hidratación: El arroz en cáscara es colocado en tanques con agua caliente por algunas horas. En este proceso las vitaminas y los minerales que se encuentran en la película y en el germen, penetran en el grano a medida que éste absorbe agua (MOLINOS EL PAÍS, 2013).

En la figura 2 se presenta el diagrama de flujo de proceso para la parbolización de arroz.

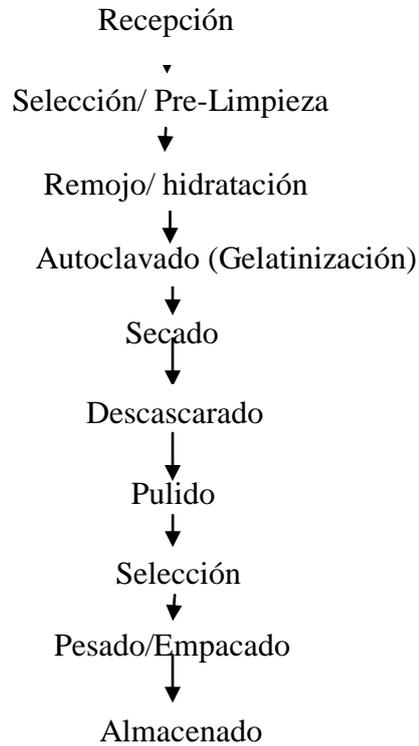


Figura 2. Flujo de procesos para la parbolización de arroz.

Fuente: Adaptado de HERRERA (2011).

La parbolización se realiza a través de tres operaciones básicas:

Durante la etapa de remojo o hidratación del grano de arroz debe tenerse en cuenta que el rango de temperatura de este sistema debe encontrarse por debajo de la temperatura de gelatinización.

B. Gelatinización o cocción: El arroz húmedo es sometido a una temperatura más elevada sobre presión de vapor, ocurriendo una alteración en la estructura del almidón. En esta etapa, el grano se

torna más compacto y las vitaminas y los minerales son fijados en su interior (**MOLINOS EL PAÍS, 2013**).

La cocción gelatiniza los gránulos de almidón y endurece el endospermo haciendo translucido. Los granos yesosos y los que tienen la parte posterior, el vientre o el centro yesoso se vuelven totalmente transparentes con este tratamiento. La cocción produce una cierta amarillez en los granos según la intensidad del tratamiento térmico.

C. Secado: En esta etapa, los granos de arroz son secados para su posterior descascado, pulido y selección (**MOLINOS EL PAÍS, 2013**).

El arroz pre cocido se seca en dos fases, separadas por una operación de “reposo” o “atemperado”, en la cual se permite que el arroz húmedo se equilibre, es decir, que la humedad se distribuya por igual por todo el grano. Durante el secado el grano se contrae, pero no recupera totalmente sus dimensiones iniciales. Existen diferentes tipos de secado siendo los más comunes:

- **Secado al sol y atemperación:** En muchos países tropicales no se dispone de secadores de aire caliente; el arroz cáscara sancochado (parbolizado o pre cocido) se extiende en un secador de suelo pavimentado expuesto al sol. El secado se inicia a primera hora de la mañana; el grano se “peina” constantemente, se agita y se revuelve durante unas cinco horas. Después se

amontona y se tapa con esterillas de fibra de coco, o con gruesas “gorras” de paja, se deja reposar de dos a tres horas. En esa fase, el contenido de humedad es del 18 al 20 por ciento, aproximadamente (**REDHEAD, 1990**).

En la figura 3, se indica el efecto de la atemperación durante el secado al sol del arroz sancochado. Al atardecer, el arroz atemperado vuelve a extenderse y secarse de una a dos horas, con objeto de reducir el contenido de humedad al 14-16 por ciento.

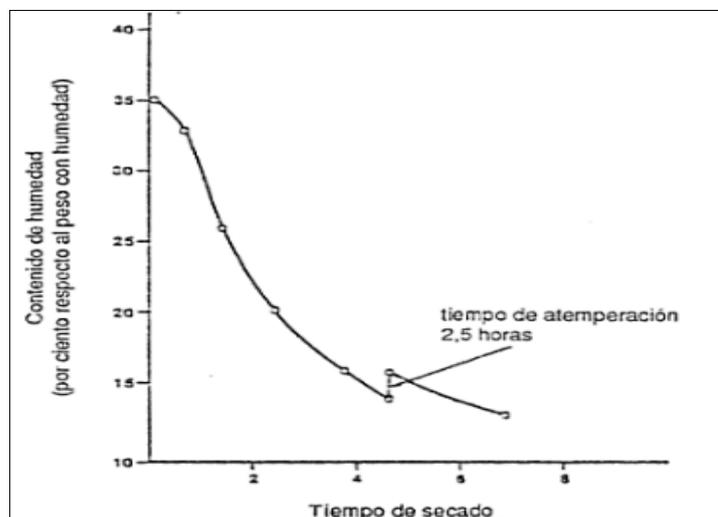


Figura 3. Variación del contenido de humedad del arroz vaporizado durante el secado al sol y la atemperación.

Enfriamiento: Una vez secado el arroz se esperan entre 24 a 48 horas para conseguir que el arroz caliente enfríe, esto con la finalidad de evitar que el arroz que ingrese al pilado se quiebre (**MURGA, 2013**).

D. Molienda: El cambio más notable que se produce durante el parbolizado (sancochado o pre cocido) es la gelatinización del almidón y la desintegración de cuerpo proteicos en el endosperma. El resultado es que el almidón y las proteínas se expanden y llenan los espacios de aire internos. Las fisuras y las grietas del endospermo quedan cerradas; el grano se hace translucido y duro. Ello reduce al mínimo el número de granos quebrados durante la molienda.

2.2.2.6. Parámetros de calidad del arroz

Según el **CODEX STAN 198-1995**, el arroz descascarado, el arroz elaborado y el arroz sancochado (parbolizado), todos ellos destinados al consumo humano directo, es decir listo para su uso previsto como alimento humano, presentado en forma envasada o vendido suelto directamente del envase al consumidor, debe cumplir las siguientes características:

- **Contenido de humedad:** 15 % máximo, para determinados destinos, por razones de clima, duración del transporte y almacenamiento, deberían requerirse límites de humedad más bajos.
- **Materias extrañas:** Son componentes orgánicos o inorgánicos distintos de los granos de arroz (1.5% máximo).
- **Suciedad:** Impurezas de origen animal (incluidos insectos muertos) 0.1 % máximo.

- **Otras materias extrañas:** De origen orgánico, tales como semillas extrañas, cáscaras, salvado, fragmentos de paja, etc. no deberán superar los siguientes límites:

Tabla 8. Nivel máximo de materias extrañas en diferentes tipos de arroz.

Tipo de Arroz	Nivel máximo
Arroz descascarado	1.5 %
Arroz elaborado	0.5 %
Arroz descascarado sancochado	1.5 %
Arroz elaborado sancochado	0.5 %

Fuente: CODEX STAN 198 (1995).

- **Materias extrañas inorgánicas:** Tales como piedras, arena, polvo, etc. no deberán superar los siguientes límites:

Tabla 9. Nivel máximo de materias extrañas inorgánicas

Tipo de Arroz	Nivel máximo
Arroz descascarado	0.1 % m/m
Arroz elaborado	0.1 % m/m
Arroz descascarado sancochado	0.1 % m/m
Arroz elaborado sancochado	0.1 % m/m

Fuente: CODEX STAN 198 (1995).

- **Envasado:** El arroz se envasará en envases que salvaguarden las cualidades higiénicas, nutricionales, tecnológicas y organolépticas del alimento. Los envases, incluido el material de envasado, deberán estar fabricados con sustancias que sean inocuas y apropiadas para el uso al que se destinan. No

deberán transmitir al producto sustancias tóxicas ni olores o sabores desagradables.

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

- La norma técnica peruana **NTP 205.011 (2014)**, establece los requisitos para el arroz elaborado en cuanto a sus características y grados del arroz (tolerancias). En la tabla 10 se muestra los grados del arroz (tolerancias) para calificar con el nombre comercial como extra, superior, corriente y popular.

Tabla 10. Grados del arroz (tolerancias)

Nombre comercial		Extra	Superior	Corriente	Popular	Método de ensayo
Grados		1	2	3	4	
Granos rojos (%)		0.0	0.5	2.0	4.0	Físico sensorial
Granos tizosos (%)	Tizosos totales	2	4	8	16	Físico sensorial
	Tizosos parciales	5	10	20	40	Físico sensorial
Granos dañados (%)		0.0	0.5	2.0	4.0	NTP 205.029
Mezcla varietal contrastante (%)		2.5	5.0	10.0	20.0	NTP 205.029
Materia extraña¹ (%)		0.15	0.25	0.35	0.45	NTP 205.029
Granos quebrados (%)		5	15	25	35	NTP 205.029
Granos inmaduros (%)		0.00	0.05	0.10	0.15	Físico sensorial

Grado 1: Se considera sólo materia extraña orgánica. No se permitirá la presencia de materias extrañas inorgánicas.

Fuente: NTP 205.011 (2014).

Norma que se aplica al arroz elaborado comúnmente conocido como arroz blanco (arroz descascarado, arroz pilado, arroz ceroso o glutinoso, arroz glaseado y arroz parbolizado) y arroz

marrón (brown rice) o integral de cualquier cultivar de la especie *Oriza sativa* L.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

El trabajo de investigación sobre pruebas del parbolizado del arroz y evaluación organoléptica se realizaron en los laboratorios de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión del Distrito y Provincia de Chanchamayo, Región Junín. Los análisis físicos se ejecutaron en el Laboratorio de Calidad de la Empresa ROMERO TRADING S.A.C ubicado en el Callao en la Capital de Lima. Los análisis de minerales fueron realizados en los laboratorios de la MOLINA CALIDAD TOTAL ubicado en el distrito La Molina, departamento Lima; y los análisis de vitaminas fueron realizados en los laboratorios de AGQ en la provincia del Callao.

3.2. MATERIA PRIMA E INSUMOS

3.2.1. Materia prima

Se utilizó arroz cáscara de las variedades NIR (IR-43) proveniente de la provincia de Pacasmayo, región la Libertad y la variedad Ferom de la provincia de Tarapoto, región San Martín, se utilizó 30 kg de cada variedad.

3.2.2. Insumos

- Agua potable

3.3. EQUIPO Y MATERIALES

3.3.1. Equipos

- Espectrofotómetro UV - Vis, shimatzu UV 1800

- Balanza analítica de 0 a 220 g. MRC ASB-220-C2 D.
- Balanza digital de 0 a 2000 g, Henkel.
- Termómetro de Vidrio y depósito de mercurio.
- Autoclave Greethed. YX-280D de 0 a 138°C.
- Secador de cabinas Marca VULCANO de 22 bandejas, 1.35KW
- Selladora. Modelo SF-300S, Marca SAMWIN, 220 V, 40 cm de sellado
- Medidor de Humedad Marca SATAKE de Dimensión 164 x 94 x 64mm
- Separador de Zaranda Cilíndrica de Granos Partidos para Análisis de Arroz
- Colorímetro para Análisis de Blancura Modelo C100 Marca Kett.

3.3.2. Materiales

- Recipientes para recepción de la materia prima (tinajas de polietileno de calidad alimentaria).
- Recipientes para remojo (depósitos de acero inoxidable)
- Envases de acero inoxidable
- Crisoles de porcelana
- Matraces volumétricos de 1000 ml
- Vasos de precipitados 50, 100, 250, 500 y 1000 ml
- Placas Petri

3.3.3. Reactivos

- Reactivo de Molibdato de Amonio - Estándar de Fósforo

- Ácido clorhídrico (1 – 3 %) - Ácido nítrico 70 %
- Hidróxido de amonio (1:1 v/v) - Ácido sulfúrico 98 %
- Indicador de rojo de metilo (1 g en 200 ml de etanol)
- Solución de oxalato de amonio 4.2 %
- Solución estándar de permanganato de potasio 0.05 N

3.4. METODOLOGÍA

3.4.1. Proceso experimental

Para el desarrollo de la investigación primero se procedió a elaborar el arroz parbolizado siguiendo el diagrama de flujo que se muestra en la figura 4 reportado por **HERRERA (2011)**.

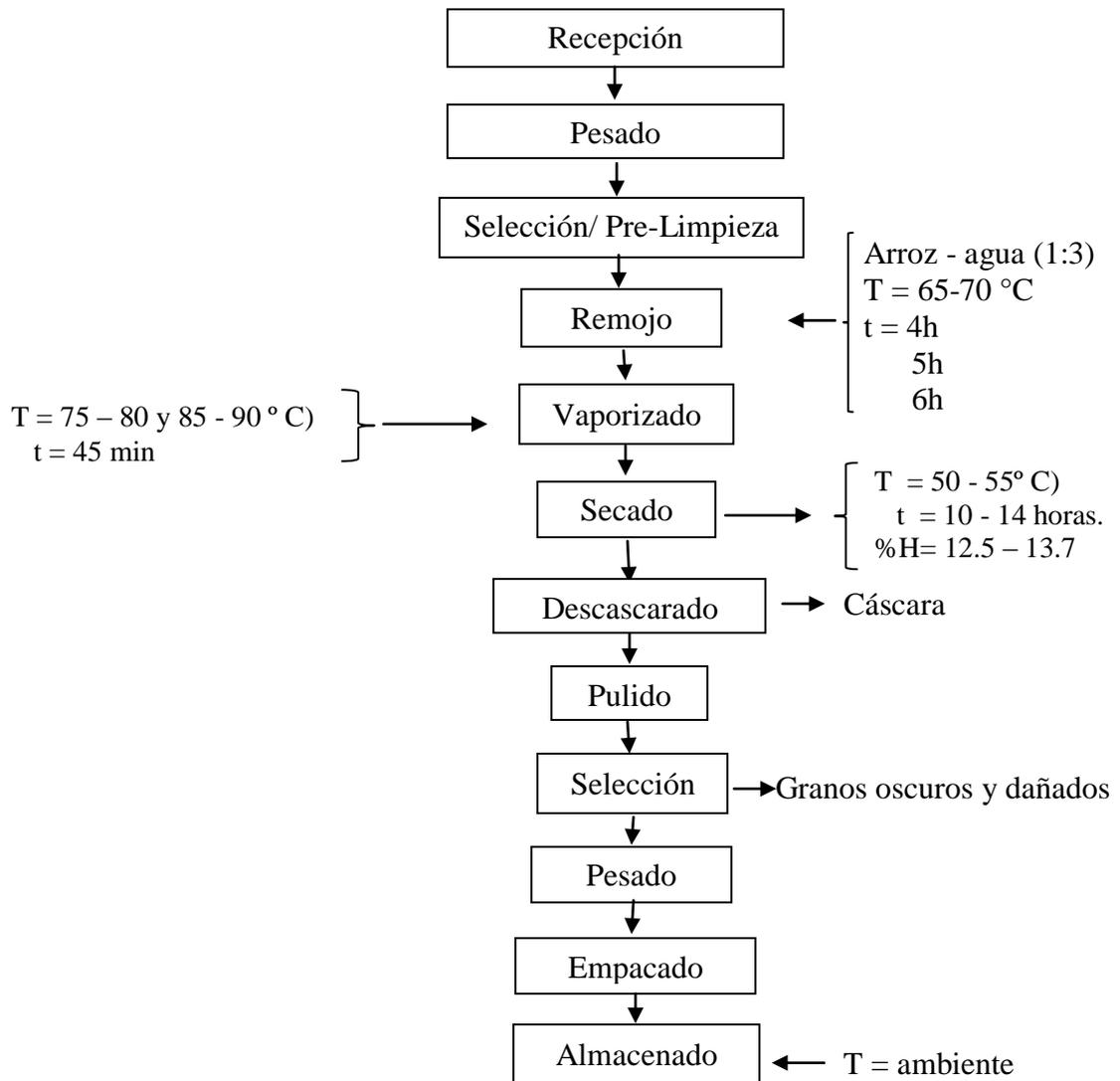


Figura 4. Diagrama de flujo para la elaboración de arroz parbolizado.

3.4.2. Descripción de las operaciones

A. Recepción

Las semillas de arroz fueron recepcionados en sacos de polietileno y luego fueron colocadas en recipientes de plástico (tinajas) limpios y secos.

En esta etapa se tomaron muestras respectivas para el proceso, se determinó la humedad, se analizó la calidad del grano (el porcentaje de

granos rojos, quebrados, porcentaje de impurezas, etc.) en base a las normas de calidad.

B. Pesado

Las materias primas fueron pesadas para así determinar su rendimiento, se realizó en una balanza digital.

C. Selección y pre - limpieza

Se separaran las impurezas mayores, grano vano y polvo que acompañan al grano íntegro. Se realizó mediante tamices, separadores de piedra y selección manual.

D. Remojo

Se realizó con agua caliente con una relación arroz - agua (1:3) en un tiempo de 4h, 5h y 6h, manteniendo una temperatura de 65-70 °C, temperatura por debajo del punto de gelatinización del almidón de arroz, como recomienda **SALAZAR (2013)**.

E. Vaporizado

Se realizó con vapor a distintas escalas de temperatura según lo requiera la formulación para cada muestra (75 - 80, 85 - 90 °C) por un tiempo de 45 minutos para todos, esta operación se realizó en una autoclave.

F. Secado

Se realizó en forma lenta hasta alcanzar 12.5 - 13.7 % por un tiempo de 10-14 horas a 50 - 55°C utilizando secador de bandeja.

G. Descascarado

La cascarilla fue separada por fricción en una descascarilladora mecánica.

H. Pulido

El arroz pasó por un proceso de fricción de los granos entre sí que permitió quitarle el aspecto opaco del producto.

I. Selección

Se retiraron los granos oscuros y dañados.

J. Pesado

Se procedió a pesar el producto final para determinar su rendimiento con la ayuda de una balanza digital.

K. Empacado

Se colocó al producto en bolsas de polipropileno y etiquetado para su evaluación.

L. Almacenado

Se acondicionaron a temperatura ambiente en un lugar fresco y seco, protegido de la luz solar hasta su evaluación.

3.5. VARIABLES DE ESTUDIO

3.5.1. Variable independiente

Factor A: variedad de arroz

a1: Nir (IR 43)

a2: Ferom

Factor B: Tiempo de remojo

b1: 4 h

b2: 5 h

b3: 6 h

Factor C: Temperatura de vaporizado

c1: 75 – 80 °C

c2: 85– 90 °C

3.5.2. Variable dependiente

- **Calidad sensorial**
 - Color
 - Olor
 - Sabor
 - Textura
 - Apariencia general

- **Concentración de minerales**
 - Calcio
 - Fósforo
 - Hierro
 - Magnesio

- **Concentración de vitamina**
 - Vitamina B₃ (niacina)

3.6. ESQUEMA EXPERIMENTAL

Se utilizaron dos variedades de arroz nacional, tres tiempos de remojo y dos temperaturas de parbolizado lo cual se detalla en la tabla 11.

3.6.1. Distribución de tratamientos

Tabla 11. Factores y tratamientos en estudio

Factor A: Variedad de arroz	Factor B: Tiempo de remojo (h)	Factor C: Temperatura de vaporizado (°C)	Tratamientos
A1 Nir (IR 43)	B1 4h	C1 75 - 80	T1
		C2 85 - 90	T2
	B2 5h	C1 75 - 80	T3
		C2 85 - 90	T4
	B3 6h	C1 75 - 80	T5
		C2 85 - 90	T6
A2 Ferom	B1 4 h	C1 75 - 80	T7
		C2 85 - 90	T8
	B2 5 h	C1 75 - 80	T9
		C2 85 - 90	T10
	B3 6 h	C1 75 - 80	T11
		C2 85 - 90	T12

3.7. MÉTODOS ANALÍTICOS DE CONTROL

3.7.1. Características del arroz

A. Características morfológicas de las semillas:

- Largo y ancho, se determinó con un vernier
- Color
- Peso de mil granos

B. Humedad:

- Humedad en grano seco, se determinó con el uso del equipo medidor de humedad modelo WILE 55.

3.7.2. Control durante el procesamiento

- **Humedad durante el remojo:** se determinó con el uso del equipo medidor de humedad modelo WILE 55.
- **Humedad después de vaporizado:** se determinó con el uso del equipo medidor de humedad modelo WILE 55.
- **Humedad de arroz parbolizado:** se determinó a cada uno de los tratamientos con el uso del equipo medidor de humedad modelo WILE 55.

3.7.3. Control **Fisicoquímico** en el arroz parbolizado y arroz blanco

- Calidad del grano

El análisis de calidad se realizó al arroz parbolizado (todos los tratamientos) y al arroz blanco (dos variedades de grano sin tratamiento).

- **Humedad:** Según el medidor de humedad para granos, modelo WILE 55.
- **Granos tizosos totales:** Mediante selección de granos, según la **NTP 205.011 (2014)**.
- **Granos quebrados:** Mediante selección de granos, según la **NTP 205.011 (2014)**.
- **Granos dañados:** Mediante selección de granos, según la **NTP 205.011 (2014)**.
- **Materia extraña:** Mediante selección de granos, según la **NTP 205.011 (2014)**.
- **Grado de Blancura °Kett:** Se estableció con el equipo para determinar grado de blancura en °Kett.

- **Evaluación sensorial del arroz parbolizado**

La evaluación sensorial solo se realizó al arroz parbolizado, se utilizó una escala hedónica de 5 puntos, para los atributos color, olor, sabor, textura, y apariencia general, con la participación de 19 panelistas semi entrenados, técnica adaptada de **ANZALDUA (1994)**.

- **Análisis de minerales**

- **Contenido de fósforo:** Se determinó al arroz parbolizado (todos los tratamientos) y a las dos variedades de arroz blanco (sin tratamiento), según el método descrito por **AOAC 986.24, (2012)**.
- **Contenido de hierro:** Se determinó al arroz parbolizado (mejor tratamiento) y a la variedad de arroz blanco a la cual corresponde

el mejor tratamiento, según el método descrito por **AOAC 975.03, (2012).**

- **Contenido de calcio:** Se determinó al arroz parbolizado (mejor tratamiento) y a la variedad de arroz blanco a la cual corresponde el mejor tratamiento, según el método descrito por **AOAC 975.03, (2012).**

- **Contenido de Magnesio:** Se determinó al arroz parbolizado (mejor tratamiento) y a la variedad de arroz blanco a la cual corresponde el mejor tratamiento, según el método descrito por **AOAC 975.03, (2012).**

- **Análisis de vitaminas**

- **Contenido de vitamina B3 (niacina):** Se determinó al arroz parbolizado (mejor tratamiento) y a la variedad de arroz blanco a la cual corresponde el mejor tratamiento Según el método descrito por **AOAC 975.41 (2012).**

3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se efectuó mediante el diseño de bloque completamente al azar (DBCA), con arreglo factorial de 2 x 3 x 2 (2 variedades de arroz, 3 tiempos de remojo y 2 temperaturas de vaporizado), cuyo modelo aditivo lineal del diseño experimental es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + E_{ijk}$$

Dónde:

- Y_{ijk}** = Variable dependiente o respuesta individual
- μ** = Media general de la población
- A_i** = Efecto de la variedad de arroz (i = 1,2)
- B_j** = Efecto del tiempo de remojo (j = 1, 2, 3).
- C_k** = Efecto de la temperatura de vaporizado (j = 1,2).
- AB_{ij}** = Efecto de la interacción de los factores A y B
- AC_{ik}** = Efecto de la interacción de los factores A y C
- BC_{jk}** = Efecto de la interacción de los factores B y C
- ABC_{ijk}** = Efecto de la interacción de los factores A, B y C
- E_{ijk}** = Efecto del error experimental

Además, en los análisis de variancia que se encontró diferencias significativas se realizó la prueba de comparación de promedios de tukey al 0.05.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A continuación se presentan los resultados de las pruebas experimentales, se analizan y discuten cada hallazgo.

4.1. CARACTERÍSTICAS DEL ARROZ

La materia prima utilizada en la investigación, granos de arroz (*Oriza sativa* L.) de la variedad Nir (IR - 43) y Ferom, fueron caracterizados como se describe a continuación:

4.1.1. Características morfológicas de los granos de arroz

En la tabla 12, se muestran las características del grano de arroz con cáscara de la variedad NIR y FEROM cuya longitud promedio fue 11.4 y 12.8 milímetros y un ancho de 3.1 y 3.2 milímetros respectivamente.

En la tabla 13, se observa que los granos de arroz variedad NIR y FEROM sin cáscara presentan una longitud promedio de 10.2 y 11.6 milímetros y un ancho de 2.4 y 2.6 milímetros respectivamente. Al respecto, www.molicom.com.pe, menciona que el arroz variedad IR-43, tiene una longitud y ancho del grano con cáscara de 10.28 y 2.36 mm, respectivamente, valores ligeramente menores al determinado en el presente estudio. En la misma tabla también se menciona el color y el peso de mil granos de las dos variedades de arroz sin cascara donde la variedad NIR presenta un peso de 27.2 g/mil granos y la variedad FEROM un peso de 28.1g/100granos, esta característica es ligeramente menor al reportado por www.molicom.com, que mencionan un peso de 28 gr para mil granos de arroz NIR IR-43 y 28.3 g para la variedad FEROM.

Tabla 12. Características morfológicas de los granos de arroz con cáscara de la variedad Nir y Ferom.

Características	Promedio (*)			
	NIR	FEROM	CODEX STAN 198-1995	NTP 205.011 2014
Largo (mm)	11.4	12.8	> 6.6 mm	> 7mm
Ancho (mm)	3.1	3.2		

Fuente: Elaboración propio

(*) Valor promedio de 10 granos tomadas al azar.

Tabla 13. Características morfológicas de los granos de arroz sin cáscara de la variedad Nir y Ferom.

Características	Según investigación NIR	Según investigación FEROM	Según CODEX STAN 198- 1995	Según NTP 205.011 2014
	Largo (mm) (*)	10.2	11.6	> 6.6 mm
Ancho (mm) (*)	2.4	2.6	> 2<3 mm	
Color	Blanco amarillento	Blanco		
Peso de mil granos (gr.)	27.2	28.1		

Fuente: Elaboración propia

(*) Valor promedio de 10 granos tomadas al azar.

En la tabla 13, se observa que las dos variedades de arroz estudiadas se encuentran en la clase de granos largos, ya que ambas variedades superan el límite establecido de más de 7 mm por la **NTP 205.011 (2014)** y de 6.6 mm a más del **CODEX STAN 198 (1995)**.

4.1.2. Humedad de las muestras

En la tabla 14 se observa que los granos de arroz de la variedad Nir IR-43 presenta mayor humedad (12.5 %) que el Ferom (11.9 %), estos resultados se encuentran por debajo del límite establecido por el **CODEX STANDARD 198 (1995)**, reporta como contenido máximo de humedad de 15 %; pero también precisa que para determinados destinos, por razones de clima, duración del transporte y almacenamiento, deberían requerirse límites de humedad más bajos. También se encuentra por debajo del límite establecido por la **NTP 205.011 (2014)**, que indica que el contenido de humedad será de 14 % como máximo.

Tabla 14. Humedad del arroz Nir IR-43 y Ferom

Variedad	Humedad (*) (%)
Nir IR-43	12.5
Ferom	11.9

(*) Valor promedio de 3 muestras tomadas al azar.

4.2. EVALUACION DURANTE EL PROCESO

A continuación se muestran los resultados de las evaluaciones del arroz durante el procesamiento de parbolizado según los tratamientos en estudio.

4.2.1. Evaluación de la humedad durante el remojo

Tabla 15. Contenido de humedad del arroz Nir y Ferom durante el remojo (*).

Tiempo de remojo (h)	Humedad después del remojo (%)	
	Arroz “Nir”	Arroz “Ferom”
0	12,5	11,9
2	35,1	32,6
4	37,0	33,3
5	38,1	34,2
6	39,0	35,3

(*) Promedio de 3 muestras tomadas al azar.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 15, se observa que el contenido de humedad de las dos variedades de arroz se incrementa a medida que transcurre el tiempo de remojo, así mismo se observa que en las dos primeras horas la humedad de los granos se incrementa significativamente, esto se debe a que al poner en inmersión el grano seco la absorción de agua es más rápido en las primeras horas, Al respecto **COLINA y GUERRA (2008)**, mencionan que el tiempo de remojo tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el incremento del volumen del grano por la absorción de agua. Luego de 6 horas de remojo las muestras de la variedad Nir alcanzaron el 39.0 % de humedad y las muestras de la variedad Ferom 35.3 %, en las mismas condiciones de remojo; esta diferencia se debe a que las características físicas y composición de las dos variedades son distintas (color, tamaño, composición química, cascara, etc.), como menciona **TACHEIRA (2006)**, la composición química de los granos de arroz varía en función de la variedad, y depende del ambiente y del tipo de suelo en el

cual se desarrolla el cultivo; y por lo tanto la cantidad de agua absorbida también es diferente.

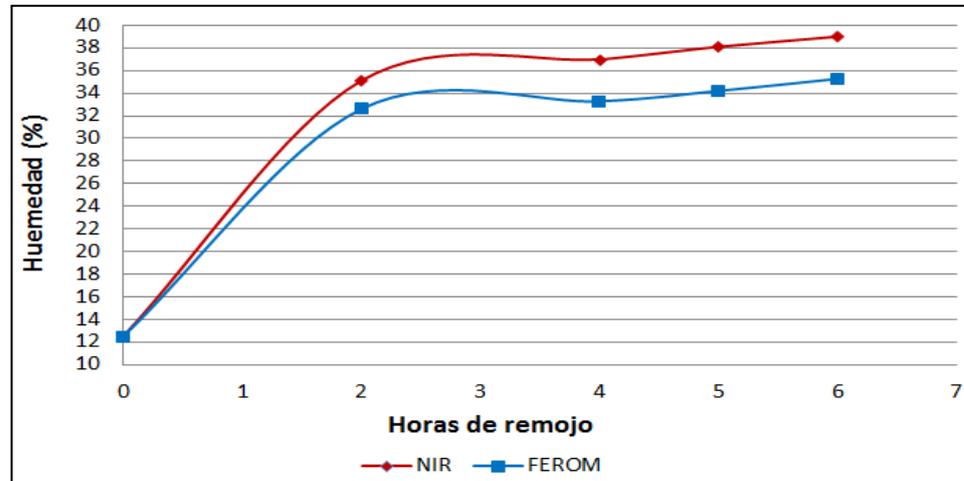


Figura 5. Curva de hidratación de arroz cáscara Nir y Ferom a diferentes tiempos de remojo y a la temperatura de 65-70 °C.

En la figura 5 se muestra la curva de hidratación de las dos variedades de arroz cáscara Nir y Ferom en las mismas condiciones de temperatura y tiempo. Se observa un incremento significativo de la humedad en las dos primeras horas, luego en las siguientes horas el incremento de humedad es relativamente menor. Al respecto **COLINA y GUERRA (2008)**, mencionan que el remojo permite incrementar la profundidad y uniformidad de migración del agua en el grano de arroz, lo cual produce una hidratación suficiente para que el almidón se gelatinice en el proceso de cocción, ya que se llevan a cabo dos mecanismos: 1) la difusión del agua desde la superficie hacia el centro del grano, y 2) cambios físicos y químicos de los componentes del arroz. Por tal razón es deseable en esta etapa de pre cocción una absorción de agua y contenido de humedad máximos.

El remojo de las muestras se realizó en agua a una temperatura entre 65 a 70 °C, el cual es similar al mencionado por Luh y Mickus (1980) citado por BELLO (2009), quienes mencionan que, la etapa de hidratación durante el parbolizado, se hace habitualmente en agua y a temperaturas por debajo de la temperatura de gelatinización. El tiempo y temperatura de hidratación deben ser los adecuados para evitar la fermentación del grano durante la misma.

Las curvas de hidratación del arroz Nir y ferom presenta un comportamiento similar al reportado por BELLO (2009), quien afirma que, las curvas de absorción de agua en granos de arroz cáscara presentaron un comportamiento característico de un proceso difusivo a temperaturas menores a 65° C.

4.2.2. Evaluación de la humedad después del vaporizado

Tabla 16. Contenido de humedad del arroz cáscara variedad Nir vaporizado a diferentes temperaturas y tiempo de remojo.

Tiempo de remojo (h)	Humedad después del remojo (%)	Temperatura de vaporizado (°C)	Humedad después del vaporizado (%)	Tratamientos
2	35.1	75 – 80	35.70	T01
		85 - 90	35.80	T02
4	37.0	75 - 80	36.45	T1
		85 - 90	36.50	T2
5	38.1	75 - 80	37.25	T3
		85 - 90	37.30	T4
6	39.0	75 - 80	38.00	T5
		85 - 90	38.00	T6

* Los resultados son el promedio de 3 muestras tomadas al azar.

Fuente: Elaboración propia.

En el tabla 16, y figura 6 se observan que las muestras T01 y T02 que tuvieron un tiempo de remojo de 2 horas, presentan un incremento de humedad de 35.1 % a 35.7 % para una temperatura de vaporizado de 75 – 80 °C y de 35.1 % a 35.8 % para una temperatura de vaporizado de 85 – 90 °C según corresponde. Mientras que las muestras que fueron remojadas por 4, 5 y 6 horas a las mismas temperaturas, presentaron una disminución de la humedad. Durante el vaporizado, el grano puede ganar o perder humedad en la medida del grado de gelificación del almidón en una etapa anterior (remojo); entonces el grano gana humedad si su almidón no ha sido gelificado lo suficiente durante el remojo y por ende estará dispuesto a acoger mayor humedad para continuar la gelificación del almidón, así mismo el grano pierde humedad si su almidón se ha gelificado considerablemente en la etapa anterior y ya no requerirá de mayor humedad si no la misma presión de vapor retira el excedente de agua; como menciona **TECHEIRA (2006)**, el propósito de la vaporización permite esterilizar el grano, gelificar por completo el almidón, mejorar la firmeza después del remojo (pre cocción), y favorecer la retención de vitaminas y minerales en el grano.

También se observa una ligera diferencia en los porcentajes de humedad entre las muestras sometidos a vaporizado a temperaturas entre 75 - 80 °C y 85 - 90 °C, para las mismas condiciones de remojo (2, 4, 5 y 6 horas); al respecto, **COLINA y GUERRA (2008)**, mencionan que a mayor temperatura mayor será la absorción de agua y mayor será la gelatinización del almidón, el cual se corrobora con los resultados de la

tabla 16, donde se observa un mayor contenido de humedad en los granos cuando la temperatura de vaporizado es mayor.

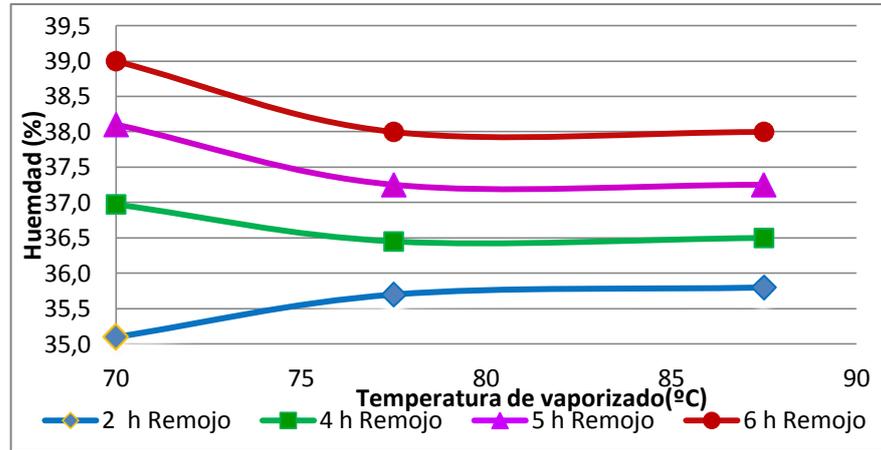


Figura 6. Curva de humedad del arroz variedad Nir vaporizado a diferentes temperaturas y tiempo de remojo.

En la figura 6 se representa gráficamente los contenidos de humedad del arroz cáscara de variedad Nir vaporizado, en el cual se observa que existe una ligera diferencia en la humedad de los granos por efecto de la temperatura de vaporizado entre 75 – 80 °C y 85 – 90 °C. También se observa que existe mayor diferencia en el contenido de humedad de los granos por efecto del tiempo de remojo (2, 4, 5 y 6 horas).

Tabla 17. Contenido de humedad del arroz cáscara variedad Ferom vaporizado a diferentes temperaturas y tiempos de remojo.

Tiempo de remojo (h)	Humedad después del remojo (%)	Temperatura de vaporizado (°C)	Humedad después del vaporizado (%)	Tratamientos
2	32,6	75 - 80	33,95	T01
		85 - 90	34,20	T02
4	33,3	75 - 80	34,70	T7
		85 - 90	34,90	T8
5	34,2	75 - 80	36,35	T9
		85 - 90	36,50	T10
6	35,3	75 - 80	38,25	T11
		85 - 90	38,35	T12

* Los resultados son el promedio de 3 muestras tomadas al azar.

En la tabla 17 y figura 7, se observa que todas las muestras presentan un ligero incremento de humedad por efecto del vaporizado, estos resultados indican que para la hidratación del grano de arroz variedad Ferom, el remojo a temperatura de 65 – 70 °C no fue suficiente en esta variedad de arroz, y para lograr una mayor hidratación de los granos de esta variedad se requiere mayor temperatura, el cual se logró durante el vaporizado; el cual se confirma con lo reportado por **TECHEIRA (2006)**, quien menciona que, en la gelatinización del almidón a medida que se incrementa la temperatura, el granulo de almidón empieza a retener más agua, se hincha y aumenta su volumen; razón por el cual, los tratamientos con mayor temperatura de vaporizado presentan mayor contenido de humedad.

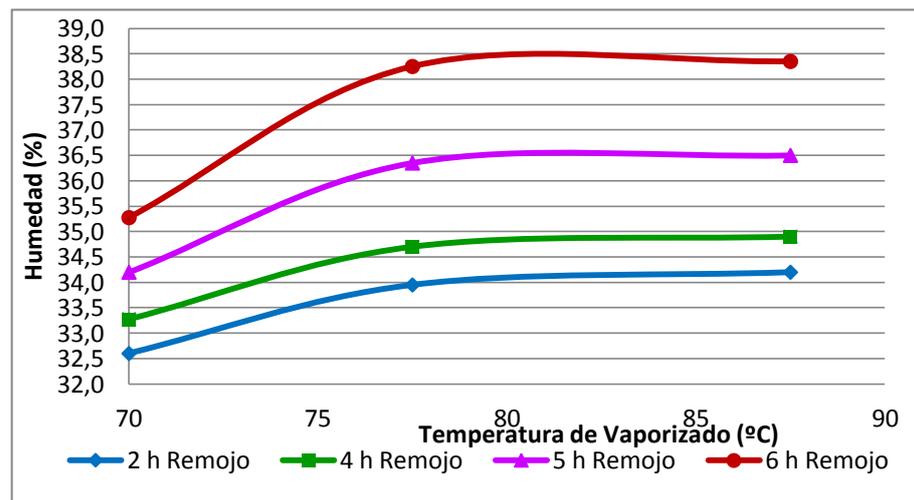


Figura 7. Curva de humedad del arroz variedad Ferom vaporizado a diferentes temperaturas y tiempo de remojo.

En la figura 7 se representa gráficamente los contenidos de humedad del arroz cáscara variedad Ferom vaporizado, en el cual se observa que existe una ligera diferencia en la humedad de los granos por efecto de la temperatura de vaporizado entre 75 – 80 °C y 85 – 90 °C. También se

observa que existe mayor diferencia en el contenido de humedad de los granos por efecto del tiempo de remojo (2, 4, 5 y 6 horas).

En las dos variedades de arroz estudiadas, se observa una ligera diferencia en los porcentajes de humedad entre las muestras sometidos a vaporizado a temperaturas entre 75 - 80 °C y 85 - 90 °C, para tiempos de remojo de 2, 4, 5 y 6 horas; al respecto, **COLINA y GUERRA (2008)**, mencionan que a mayor temperatura mayor será la absorción de agua y mayor será la gelatinización del almidón, el cual se confirma con los resultados de la tabla 16 y 17, donde se observa un mayor contenido de humedad en los granos cuando la temperatura de vaporizado es mayor.

El proceso se realizó en una autoclave a temperaturas y tiempos controlados, para lograr el efecto esperado y no afectar negativamente las características del grano, como menciona **BELLO (2009)**, la etapa de tratamiento térmico se realiza usualmente mediante vapor para generar la completa gelatinización del almidón contenido en el endosperma, debiéndose evitar la sobre cocción ya que puede provocar la deformación del grano; los que se pudo evidenciar en la evaluación sensorial de los tratamientos en estudio de las dos variedades de arroz.

Durante los procesos de remojo y vaporizado, los granos de arroz experimentaron una serie de cambios relacionados a la absorción de agua, producto de las etapas por las que pasa el grano de arroz, como menciona **BELLO (2009)**.

4.3. EVALUACIÓN DEL ARROZ PARBOLIZADO Y ARROZ BLANCO

4.3.1. Evaluación de la calidad del grano

Tabla 18. Calidad del arroz parbolizado variedad Nir y Ferom

CARACTERÍSTICAS						
Muestras	Humedad (%)	Granos tizosos totales (%)	Granos quebrados (%)	Granos dañados (%)	Materia extraña (%)	Grado de blancura °Kett
T1	12.8	0.0	12.2	1.5	0.01	38.4
T7	12.5	0.0	12.5	1.3	0.01	38.7
T2	13.2	0.0	10.4	1.8	0.01	38.3
T8	12.7	0.0	12.2	1.4	0.01	38.7
T3	13.3	0.0	9.9	2.0	0.01	38.0
T9	12.9	0.0	11.5	1.6	0.01	38.6
T4	13.4	0.0	9.7	2.0	0.01	37.8
T10	13.0	0.0	11.1	1.7	0.01	38.5
T5	13.5	0.0	9.4	2.0	0.01	37.2
T11	13.3	0.0	10.6	2.0	0.01	37.9
T6	13.5	0.0	11.8	1.8	0.01	37.2
T12	13.4	0.0	10.0	2.0	0.01	37.7

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la calidad del arroz parbolizado de las dos variedades, en la tabla 18 se muestra las características físicas de granos de arroz de la variedad Nir y Ferom parbolizado a diferentes tiempos de remojo y temperaturas de vaporizado se observa que todas las muestras presentan un contenido de humedad dentro de los límites establecidos como máximo por la **NTP 205.011 (2014)** y el **CODEX STAN 198 (1995)**, que son 14 y 15 % respectivamente.

Con respecto al contenido de granos tizosos totales (0.0 %), las dos variedades de arroz parbolizado se encuentran dentro del límite establecido por la **NTP 205.011 (2014)**, como arroz grado 1, nombre comercial extra; cuyos límites máximos son: tizosos totales 2 % y tizosos parciales 5 %. En cuanto al contenido de granos quebrados (Variedad Nir máximo 12.2 % y variedad Ferom

máximo 12.5 %), las dos variedades de arroz parbolizado se encuentran dentro del límite establecido por la **NTP 205.011 (2014)**, como arroz grado 2, nombre comercial superior; cuyo límite máximo es 15 %.

Con respecto al contenido de granos dañados (Variedad Nir y Ferom máximo 2.0 %), las dos variedades de arroz parbolizado se encuentran dentro del límite establecido por la **NTP 205.011 (2014)**, como arroz grado 3, nombre comercial corriente; cuyo límite máximo es 2.0 %. En cuanto al contenido de materia extraña (0.01 %), las dos variedades de arroz parbolizado se encuentran dentro del límite establecido por la **NTP 205.011 (2014)**, como arroz grado 1, nombre comercial extra; cuyo límite máximo es 0.15 %.

Las características del arroz parbolizado obtenidos mediante los tratamientos con las variables en estudio, muestran que se ha logrado granos de arroz calidad extra, en cuanto a granos tizosos, calidad superior en granos quebrados y como arroz corriente en cuanto a granos dañados; el cual demuestra que el proceso al que fueron sometidos estos granos no afectaron las características físicas de los granos de manera significativa; como refiere, **BELLO (2009)**, quien indica que, el procesamiento hidrotérmico de cereales consiste de una serie de etapas o procesos tendientes a modificar la estructura físico-química de los mismos, ya sea para el consumo de grano entero u obtención de sus principales constituyentes por molienda húmeda. El primero de ambos casos es de particular interés en el grano de arroz, ya que el tratamiento hidrotérmico del mismo tiene como objetivo provocar cambios en la estructura interna, sin alterar esencialmente la forma, y así poder consumirse como tal.

4.3.2. Evaluación sensorial del arroz parbolizado

A continuación se presentan los resultados de la evaluación sensorial del arroz parbolizado en los atributos de color, olor, sabor, textura y apariencia general.

4.3.2.1. Evaluación del color

Tabla 19. Análisis de varianza del arroz parbolizado en el atributo color.

FV	GL	SC	CM	FC	F_{0.05}	F_{0.01}	Sig.
Panelistas	18	4.0526	0.2251	1.21	1.66	2.03	ns
A	1	10.9649	10.9649	58.84	3.89	6.76	**
B	2	67.0526	33.5263	179.92	3.04	4.71	**
C	1	5.0702	5.0702	27.21	3.89	6.76	**
AB	2	25.4035	12.7018	68.17	3.04	4.71	**
AC	1	0.0175	0.0175	0.09	3.89	6.76	ns
BC	2	0.4561	0.2281	1.22	3.04	4.71	ns
ABC	2	0.1404	0.0702	0.38	3.04	4.71	ns
Error	198	36.8947	0.1863				
Total	227	150.0526					

CV = 11.16 %

En la tabla 19, se observa que existen diferencias altamente significativas ($F_c > F_{t_{0.05, 0.01}}$) en el atributo color entre las variedades de arroz parbolizado (Nir y Ferom), entre los tiempos de remojo (4, 5 y 6 h.) y en las temperaturas de vaporizado (75-80 °C y 85 – 90 °C); además también existen diferencias entre la interacción variedades de arroz y tiempo de remojo.

Tabla 20. Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 para el atributo color.

Combinación de factores	Tratamientos	Promedios ordenados	Significación
a1 b2 c2	T4	4.89	a
a2 b3 c2	T12	4.68	a
a1 b2 c1	T3	4.58	a b
a2 b3 c1	T11	4.42	b
a1 b3 c2	T6	4.16	b c
a1 b3 c1	T5	4.00	c
a2 b2 c2	T10	3.74	c d
a1 b1 c2	T2	3.63	d
a2 b2 c1	T9	3.53	d e
a1 b1 c1	T1	3.26	e f
a2 b1 c2	T8	3.00	f g
a2 b1 c1	T7	2.53	h

$$ALS(t) = 0.46$$

Estos resultados nos indica que, en cuanto al atributo color del arroz parbolizado, las variedades, los tiempos de remojo y la temperatura de vaporizado, alcanzaron calificaciones estadísticamente diferentes, es decir los factores en estudio influyeron significativamente en el color de los granos.

La prueba de diferencias significativas de tukey se hizo al 0.05, porque permite observar en mayor dimensión las diferencias entre tratamientos, así se observa en la tabla 20, según los promedios ordenados de la prueba de tukey al 0.05, se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamiento T4, T3 que corresponden a la variedad de arroz Nir con tiempo de remojo de 5 horas a temperatura de vaporizado de 85-90 °C y 75-80 °C respectivamente y T12 que corresponde a la variedad de arroz Ferom con tiempo de remojo de 6 horas a temperaturas de vaporizado de 85 – 90 °C.

También se observa que el tratamiento que obtuvo el mayor promedio en la evaluación sensorial del color, fue el T4 (arroz Nir, con 5 horas de remojo y 85 – 90 °C de vaporizado) que alcanzo en promedio 4.89 puntos, que según la escala hedónica utilizada corresponde a un calificativo de entre **me gusta y me gusta mucho**.

El color es un atributo muy importante en la preferencia de los consumidores hacia un alimento; como mencionan **RETTIG y HEN (2014)**, que los consumidores manifiestan una fuerte preferencia por aquellos productos de apariencia atractiva y el color es el primer atributo que se juzga de los productos. De igual modo, **BADUI (1995)**, señala que el mundo que nos rodea tiene color y con base en éste se identifican muchas de las propiedades de los alimentos, de hecho el color es el primer contacto que tiene el consumidor con los productos y posteriormente los juzga por su textura, sabor, etc. Por ello, este atributo debe ser valorado cuando se evalúa las características sensoriales de nuevos alimentos o aquellos alimentos comunes que se hayan obtenido mediante nuevos procesos; como es el caso del arroz parbolizado, cuyos resultados muestran que, los panelistas detectaron diferencia significativa en cuanto al color entre los tratamientos, esto quiere decir que tanto las variedades, los tiempos de remojo y las temperaturas de vaporizado influyeron en el color del arroz parbolizado; como menciona **BADUI (2006)**, los colores de los alimentos se deben a diferentes compuestos, principalmente orgánicos, algunos de los cuales se producen durante su manejo y procesamiento. Por ello, independientemente de sus

otras cualidades sensoriales y nutricionales, el color ha sido el atributo tomado en cuenta para elegir el mejor tratamiento.

Tabla 21. Comparación de promedios del color y variedades de arroz

Variedad de arroz	Factor	Promedio	Significación
Nir	A1	4.09	a
Ferom	A2	3.65	b

$$ALS(t) = 0.27$$

Según los promedios ordenados en cuanto a la variedad (tabla 21), se observa que el arroz Nir alcanzó un mayor puntaje (4.09) frente a la variedad Ferom (3.65), en la calificación del color.

Tabla 22. Comparación de promedios del color en tiempos de remojo

Tiempo de remojo	Factor	Promedio	Significación
6 h	B3	4.32	a
5 h	B2	4.18	a b
4 h	B1	3.11	c

$$ALS(t) = 0.33$$

Según los promedios ordenados en cuanto al tiempo de remojo (tabla 22), se observa que no existe diferencia estadística en cuanto al color entre las muestras obtenidas con 6 y 5 horas de remojo; también se observa que la muestra con 6 horas alcanzó el mayor puntaje (4.32) y el de 5 horas logró 4.18 puntos.

Según **MARTINEZ y CUEVAS (1989)**, con la pre cocción y cocción, el arroz toma un color amarillo claro o ámbar, este cambio de color es causado principalmente por el nivel relativamente alto en la reducción de azúcares y aminoácidos y el tratamiento con calor, sin embargo los pigmentos de la cáscara contribuyen en forma parcial, ya sea por difusión dentro del

endospermo, o porque son absorbidos por el endospermo al partirse la cascara durante el humedecimiento. Las condiciones de procesamiento durante la pre cocción y cocción determinan también la intensidad del color. Las condiciones de humedecimiento y vapor moderadas, dan un color leve; mientras que condiciones severas dan una decoloración más profunda lo cual puede ser causado en parte por el resquebrajamiento de la cáscara a temperaturas por encima de 70°C y la consecuente absorción de los pigmentos de la cáscara disueltos por el endospermo.

Las condiciones de procesamiento de los tratamientos con mayor preferencia (T4, T12, T3), fueron sometidos a un tratamiento de humectación (pre cocción) prolongada (5h – 6h) y a temperatura elevada durante la cocción de 85°C – 90°C para los dos primeros tratamientos y de 75°C – 80°C para el tercer tratamiento, tiempo y temperatura en el cual permite el mayor resquebrajamiento de la cáscara y liberación de los pigmentos que son absorbidos por el endospermo y por lo tanto la formación de un color más pronunciado.

Tabla 23. Comparación de promedios del color en temperaturas de vaporizado

Temperaturas de vaporizado	Factor	Promedio	Significación
85 – 90 °C	C2	4.02	a
75 – 80 °C	C1	3.72	b

$$ALS (t) = 0.26$$

Según los promedios ordenados en cuanto a la temperatura de vaporizado (tabla 23), se observa que el vaporizado a 85 – 90 °C alcanzó un mayor

puntaje (4.02) frente al vaporizado a 75 – 80 °C (3.72), en la calificación del color.

4.3.2.2. Evaluación del olor

Tabla 24. Análisis de varianza del arroz parbolizado en el atributo olor.

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05	F0.01	Sig.
Panelistas	18	5.0000	0.2778	1.16	1.66	2.03	ns
A	1	0.2149	0.2149	0.90	3.89	6.76	ns
B	2	106.5614	53.2807	223.46	3.04	4.71	**
C	1	1.2675	1.2675	5.32	3.89	6.76	*
AB	2	46.9825	23.4912	98.52	3.04	4.71	**
AC	1	0.0395	0.0395	0.17	3.89	6.76	ns
BC	2	0.1404	0.0702	0.29	3.04	4.71	ns
ABC	2	0.0000	0.0000	0.00	3.04	4.71	ns
Error	198	47.2105	0.2384				
Total	227	207.4167					

CV = 13.63 %

En la tabla 24, se observa que existen diferencias altamente significativas ($F_c > F_t_{0.05, 0.01}$) en el atributo olor entre los tiempos de remojo (4, 5 y 6 h.) y en la interacción entre variedades de arroz (Nir y Ferom) con los tiempos de remojo. También se observa que existen diferencias significativas ($F_c > F_t_{0.05}$) en cuanto a las temperaturas de vaporizado (75 – 80 °C y 85 – 90 °C).

La prueba de diferencias significativas de tukey se hizo al 0.05, porque permite observar en mayor dimensión las diferencias entre tratamientos, así se observa en la tabla 25, que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T12, T4, T3 y T11, que corresponden a las variedades de arroz Ferom y Nir; 5 y 6 horas de remojo y temperaturas de vaporizado 85 - 90°C para T12 y T4 y 75 – 80 °C para T3 y T11, respectivamente.

Tabla 25. Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 en el atributo olor.

Combinación de factores	Tratamientos	Promedios ordenados	Significación
a2b3c2	T12	4.74	a
a1 b2c2	T4	4.63	a
a1 b2c1	T3	4.58	a
a2 b3c1	T11	4.53	a b
a2 b2c2	T10	3.68	c
a2 b2c1	T9	3.58	c
a1 b3c2	T6	3.47	c
a1b3c1	T5	3.32	c d
a1b1c2	T2	2.74	d e
a2b1c2	T8	2.68	e
a1b1c1	T1	2.58	e
a2 b1 c1	T7	2.47	e

$$ALS(t) = 0.52$$

El tratamiento que obtuvo el mayor promedio en la calificación sensorial del olor, fue el **T12** que alcanzo en promedio 4.74 puntos, seguido del T4 con 4.63 puntos; que según la escala hedónica utilizada corresponde a un calificativo de entre **me gusta y me gusta mucho**.

Los panelistas detectaron diferencias significativas en cuanto al olor entre tratamientos, esto se debe como menciona **UREÑA, et al., (1999)**, a que la cantidad mínima de sustancia olorosa necesaria para que sea percibida como tal es denominada umbral de percepción la que varía enormemente para cada olor y cada persona; por ello, esta característica es importante en la calidad del producto y aceptación del consumidor.

Tabla 26. Comparación de promedios del olor en tiempos de remojo

Tiempo de remojo	Factor	Promedio	Significación
5 h	B2	4.12	a
6 h	B3	4.01	a b
4 h	B1	2.62	c

$$ALS(t) = 0.37$$

Según los promedios ordenados en cuanto al tiempo de remojo (tabla 26), se observa que no existe diferencia estadística en cuanto al olor entre las muestras obtenidas con 5 y 6 horas de remojo; también se observa que la muestra con 5 horas alcanzó el mayor puntaje (4.12) y el de 6 horas logró 4.01 puntos. Esto principalmente a mayor tiempo de remojo hay mayor difusibilidad de compuestos aromáticos de la cascara al endospermo del arroz.

Tabla 27. Comparación de promedios del olor en temperaturas de vaporizado

Temperaturas de vaporizado	Factor	Promedio	Significación
85 – 90 °C	C2	3.66	a
75 – 80 °C	C1	3.51	a

$$ALS(t) = 0.31$$

Según los promedios ordenados en cuanto a la temperatura de vaporizado (tabla 27), se observa que el vaporizado a 85 – 90 °C alcanzó un mayor puntaje (3.66) frente al vaporizado a 75 – 80 °C (3.51), en la calificación del olor. Esto coincide con lo manifestado por **GEANKOPLIS (1999)**, a mayor temperatura del vapor hay mayor difusibilidad de componentes menores

unidos a la molécula de agua de partículas de mayor concentración a la de menor concentración.

4.3.2.3. Evaluación del sabor

En la tabla 28, se observa que existen diferencias altamente significativas ($F_c > F_t$ $_{0.05, 0.01}$) en el atributo sabor entre las variedades de arroz (Nir y Ferom), entre los tiempos de remojo (4, 5 y 6 h) y entre las temperaturas de vaporizado (75 – 80 °C y 85 – 90 °C); de igual modo existen diferencias en la interacción entre variedades de arroz (Nir y Ferom) con los tiempos de remojo (4, 5 y 6 h).

Tabla 28. Análisis de varianza del arroz parbolizado en el atributo sabor.

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05	F0.01	Sig.
Panelistas	18	5.2281	0.2904	1.07	1.66	2.03	ns
A	1	10.1053	10.1053	37.32	3.89	6.76	**
B	2	12.6667	6.3333	23.39	3.04	4.71	**
C	1	4.4912	4.4912	16.59	3.89	6.76	**
AB	2	14.0000	7.0000	25.85	3.04	4.71	**
AC	1	0.0000	0.0000	0.00	3.89	6.76	ns
BC	2	1.2982	0.6491	2.40	3.04	4.71	ns
ABC	2	5.1579	2.5789	9.52	3.04	4.71	**
Error	198	53.6140	0.2708				
Total	227	106.5614					

CV = 15.06 %

También se observa que existen diferencias altamente significativas ($F_c > F_t$ $_{0.05}$) entre las variedades de arroz (Nir y Ferom) los tiempos de remojo (4, 5 y 6 h.) y las temperaturas de vaporizado (75 – 80 °C y 85 – 90 °C).

En la tabla 29, de los promedios ordenados según la prueba de tukey al 0.05, se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T4

y T12 que corresponden a las variedades de arroz Nir y Ferom con 5 y 6 horas de remojo y temperaturas de vaporizado de 85 -90 °C.

Tabla 29. Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 en el atributo sabor.

Combinación de factores	Tratamientos	Promedios ordenados	Significación
a1 b2 c2	T4	4.37	a
a2 b3 c2	T12	4.21	a b
a1 b2 c1	T3	3.74	b c
a1 b3 c2	T6	3.63	c
a1 b3 c1	T5	3.53	c
a1 b1 c2	T2	3.42	c
a2 b3 c1	T11	3.37	c
a1 b1 c1	T1	3.32	c d
a2 b2 c1	T9	3.11	d
a2 b2 c2	T10	3.00	d
a2 b1 c2	T8	2.95	d
a2 b1 c1	T7	2.84	d

ALS (t) = 0.55

El tratamiento que obtuvo el mayor promedio en la calificación sensorial del sabor fue el T4 que alcanzó en promedio 4.37 puntos, seguido del T12 con 4.21 puntos, que según la escala hedónica utilizada corresponde a un calificativo de entre me gusta y me gusta mucho.

El sabor y aroma son atributos muy importantes en la calidad sensorial de los alimentos y estos atributos se deben a una pequeña concentración de compuestos presentes de manera natural, añadidos o generados durante los procesos tecnológicos; al respecto, **BADUI (2006)**, menciona que, los compuestos responsables del aroma y del sabor son los constituyentes que están en la menor concentración, pero tienen un efecto fundamental en la calidad y aceptación de los alimentos; asimismo, refiere que, los

consumidores aceptarán o rechazarán los productos primordialmente en función de sus características de aroma y sabor, independientemente de la calidad nutricional, toxicológica o de las ventajas del nuevo alimento. Por esta razón, para desarrollar nuevos productos es necesario conocer los factores involucrados en la generación y estabilidad de aroma y sabor; así como de la correcta adición de aromatizantes y saborizantes empleados para restituir y conservar las características sensoriales que tienen en su forma natural, con lo que se garantiza su consumo y aceptación.

Los panelistas detectaron diferencias significativas en el sabor entre los tratamientos y las variables en estudio con las que se procesó el arroz parbolizado, este resultado sirvió para elegir el mejor tratamiento, con la finalidad de garantizar su aceptación.

Tabla 30. Comparación de promedios del sabor en variedades de arroz

Variedad de arroz	Factor	Promedio	Significación
Nir	A1	3.67	a
Ferom	A2	3.25	b

$$ALS(t) = 0.33$$

Según los promedios ordenados en cuanto a la variedad (tabla 30), se observa que el arroz Nir alcanzó un mayor puntaje (3.67) frente a la variedad Ferom (3.25), en la calificación del sabor. Como mencionan **COLORADO y RIVERA (2014)**, el sabor es la sensación que producen los alimentos u otras sustancias en el gusto. Dicha impresión a los componentes químicos de los alimentos está determinada en un 80% por el olfato y el 20% restante por el paladar y la lengua; en tal sentido, cada variedad de arroz posee propias

características, que al ser sometido a cocción potencian estos componentes del sabor.

Tabla 31. Comparación de promedios del sabor en tiempos de remojo

Tiempo de remojo	Factor	Promedio	Significación
6 h	B3	3.68	a
5 h	B2	3.55	a b
4 h	B1	3.13	b

$$ALS(t) = 0.40$$

Según los promedios ordenados en cuanto al tiempo de remojo (tabla 31), se observa que no existe diferencia estadística en cuanto al sabor entre las muestras obtenidas con 6 y 5 horas de remojo; también se observa que la muestra con 6 horas alcanzó el mayor puntaje (3.68) y el de 5 horas logró 3.55 puntos coincide con lo mencionado por **COLORADO y RIVERA (2014)**, el sabor está compuesto por sustancias químicas de los alimentos y como también indica **GEANKOPLIS (1999)** a mayor tiempo de remojo mayor difusibilidad de las sustancias químicas.

Tabla 32. Comparación de promedios del sabor en temperaturas de vaporizado

Temperaturas de vaporizado	Factor	Promedio	Significación
85 – 90 °C	C2	3.60	a
75 – 80 °C	C1	3.32	a

$$ALS(t) = 0.33$$

Según los promedios ordenados en cuanto a la temperatura de vaporizado (tabla 32), se observa que el vaporizado a 85 – 90 °C alcanzó un mayor puntaje (3.60) frente al vaporizado a 75 – 80 °C (3.32), en la calificación del

sabor; porque la variación de temperatura de vaporización no influye en el sabor, pues la mayoría de las sustancias químicas tienen mayor difusibilidad a temperatura superior a 20 °C.

4.3.2.4. Evaluación de la textura

Tabla 33. Análisis de varianza del arroz parbolizado en el atributo textura.

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05	F0.01	Sig.
Panelistas	18	4.9298	0.2739	0.97	1.66	2.03	ns
A	1	0.4386	0.4386	1.55	3.89	6.76	ns
B	2	91.9211	45.9605	162.76	3.04	4.71	**
C	1	1.7544	1.7544	6.21	3.89	6.76	*
AB	2	11.2193	5.6096	19.87	3.04	4.71	**
AC	1	0.4386	0.4386	1.55	3.89	6.76	ns
BC	2	0.0088	0.0044	0.02	3.04	4.71	ns
ABC	2	0.6404	0.3202	1.13	3.04	4.71	ns
Error	198	55.9123	0.2824				
Total	227	167.2632					

CV = 14.42 %

En la tabla 33, se observa que existen diferencias altamente significativas ($F_c > F_{t_{0.05, 0.01}}$) en el atributo textura entre los tiempos de remojo (4, 5 y 6 h.) y la interacción entre variedad de arroz (Nir y Ferom) y el tiempo de remojo (4, 5 y 6 h.); también existe diferencias significativas entre las temperaturas de vaporizado (75 – 80 °C y 85 – 90 °C).

En la tabla 34, de los promedios ordenados según la prueba de tukey al 0.05, se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T12, T4, T3, T11 y T10 que corresponden a las variedades de arroz Ferom y Nir; 6 y 5 horas de remojo y temperaturas de vaporizado 85 – 90 °C y 75 – 80 °C.

El tratamiento que obtuvo el mayor promedio en la calificación sensorial de la textura fue el T12 que alcanzó en promedio 4.63 puntos, seguido del T4 con 4.42 puntos, que según la escala hedónica utilizada corresponde a un calificativo de entre me gusta y me gusta mucho.

Tabla 34. Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 en el atributo textura.

Combinación de factores	Tratamientos	Promedios ordenados	Significación
a2 b3 c2	T12	4.63	a
a1 b2 c2	T4	4.42	a
a1 b2 c1	T3	4.26	a
a2 b3 c1	T11	4.21	a
a2 b2 c2	T10	4.16	a b
a2 b2 c1	T9	3.95	b
a1 b3 c1	T5	3.74	b
a1 b3 c2	T6	3.68	b c
a1 b1 c2	T2	2.95	d
a2 b1 c2	T1	2.79	d
a1 b1 c1	T8	2.79	d
a2 b1 c1	T7	2.63	d

$$ALS(t) = 0.56$$

Las diferencias en la textura de los granos detectada por los panelistas se debe al efecto de los factores experimentados en el proceso de parbolizado, como son tiempo de remojo y temperatura de vaporizado, los que influyen en los componentes relacionados con su textura del arroz; como manifiesta LUH et al., (1980), citado por MATUTE (2015), quien refiere que, el proceso hidrotérmico del arroz en cáscara tiene como objetivo fundamental modificar las características del grano sobre la base de la gelatinización parcial o total del almidón contenido en el endosperma.

El atributo textura es importante considerar en este producto ya que como menciona **INIAP (2004)**, la textura juega un papel importante en la apreciación de una amplia gama de alimentos. La textura es esencialmente una experiencia humana que surge de la interacción con el alimento al momento de manipular o comer. Dicha percepción a menudo constituye un criterio para controlar la calidad y frecuentemente es un factor importante de selección o rechazo de un alimento.

Tabla 35. Comparación de promedios de la textura en tiempo de remojo

Tiempo de remojo	Factor	Promedio	Significación
5 h	B2	4.20	a
6 h	B3	4.07	a b
4 h	B1	2.79	c

$$ALS(t) = 0.40$$

Según los promedios ordenados en cuanto al tiempo de remojo (tabla 35), se observa que no existe diferencia estadística en cuanto a la textura entre las muestras obtenidas con 5 y 6 horas de remojo; también se observa que la muestra con 5 horas alcanzó el mayor puntaje (4.20) y el de 6 horas logró 4.07 puntos; pues a temperatura ambiente no hay modificaciones significativas en las estructuras del almidón del arroz.

Tabla 36. Comparación de promedios de la textura en temperatura de vaporizado

Temperaturas de vaporizado	Factor	Promedio	Significación
85 – 90 °C	C2	3.77	a
75 – 80 °C	C1	3.60	a

$$ALS(t) = 0.34$$

Según los promedios ordenados en cuanto a la temperatura de vaporizado (tabla 36), se observa que el vaporizado a 85 – 90 °C alcanzó un mayor puntaje (3.77) frente al vaporizado a 75 – 80 °C (3.60), en la calificación de la textura; que concuerda con lo manifestado por **MARTINEZ y CUEVAS (1989)** el endurecimiento del arroz es otro efecto bien conocido ocasionado por la pre cocción y cocción, la dureza es proporcional a la suavidad del tratamiento con calor durante el procesamiento, por el grado de gelatinización del almidón. Los tratamientos con mayor preferencia presentan mayor tiempo de remojo (5h – 6h), con respecto a la temperatura el tratamiento con mayor puntaje presenta temperatura de vaporizado de 85 -90 °C, interpretándose por lo mencionado por el autor que serán aquellos granos con mayor dureza y resistencia como grano parbolizado y de textura suave para su consumo final.

4.3.2.5. Evaluación de la apariencia general

Tabla 37. Análisis de varianza del arroz parbolizado en el atributo apariencia general.

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05	F0.01	Sig.
Panelistas	18	7.8070	0.4337	1.63	1.66	2.03	ns
A	1	0.3553	0.3553	1.33	3.89	6.76	ns
B	2	57.9298	28.9649	108.57	3.04	4.71	**
C	1	3.6886	3.6886	13.83	3.89	6.76	**
AB	2	8.5263	4.2632	15.98	3.04	4.71	**
AC	1	2.3202	2.3202	8.70	3.89	6.76	**
BC	2	2.5614	1.2807	4.80	3.04	4.71	**
ABC	2	6.8772	3.4386	12.89	3.04	4.71	**
Error	198	52.8246	0.2668				
Total	227	142.8904					

CV = 14.67 %

En la tabla 37, se observa que existen diferencias altamente significativas ($F_c > F_{t_{0.05, 0.01}}$) en el atributo apariencia general, entre los tiempos de remojo (4, 5 y 6 h), las temperaturas de vaporizado (75 – 80 °C y 85 – 90 °C) y las interacciones entre los factores variedad de arroz, tiempo de remojo y temperatura de vaporizado.

En la tabla 38, de los promedios ordenados según la prueba de tukey al 0.05, se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T4 y T12 que corresponden a las variedades de arroz Nir y Ferom con tiempos de remojo de 5 y 6 horas y temperaturas de vaporizado de 85 – 90 ° C.

Tabla 38. Promedios ordenados y significación de tukey al 0.05 en el atributo apariencia general.

Combinación de factores	Tratamientos	Promedios ordenados	Significación
a1 b2 c2	T4	4.58	a
a2 b3 c2	T12	4.37	a b
a2 b2 c2	T10	4.00	b
a1 b2 c1	T3	3.84	b c
a1 b3 c1	T5	3.74	c
a2 b2 c1	T9	3.63	c
a2 b3 c1	T11	3.63	c d
a1 b3 c2	T6	3.16	d e
a2 b1 c2	T8	3.00	e
a1 b1 c1	T1	2.79	e
a1 b1 c2	T2	2.79	e
a2 b1 c1	T7	2.74	e

$$ALS(t) = 0.55$$

El tratamiento que obtuvo el mayor promedio en la calificación sensorial de la apariencia general fue el T4 que alcanzó en promedio 4.58 puntos, que según la escala hedónica utilizada corresponde a un calificativo de entre me

gusta y me gusta mucho. Estas apreciaciones responden que este tipo de arroz es poco consumido en el Perú, tal como mencionan **MARTINEZ y CUEVAS (1989)** el arroz parbolizado es ligeramente más corto y ancho que el crudo; por esta razón parece más grueso y redondo después de la cocción final. Las áreas yesosas se vuelven traslucidas. Los gránulos de almidón se gelatinizan y se rompen los cuerpos proteínicos adheridos unos a otros para formar una masa compacta, reduciéndose así la dispersión de luz en los límites de los gránulos el grado de alcance de estas condiciones será determinado por las condiciones de procesamiento del arroz parbolizado respecto al tiempo de hidratación y la temperatura de vaporizado. De acuerdo a nuestros resultados el T4 que obtuvo mayor puntaje, presentó condiciones de mayor tiempo de remojo y temperatura de vaporizado de 85 °C y 90°C, tiempo y temperatura que permitió el alcance de las características mencionadas por el autor en comparación a los otros tratamientos.

Tabla 39. Comparación de promedios de la apariencia general en tiempo de remojo.

Tiempo de remojo	Factor	Promedio	Significación
5 h	B2	4.01	a
6 h	B3	3.72	a b
4 h	B1	2.83	c

$$ALS(t) = 0.39$$

Según los promedios ordenados en cuanto al tiempo de remojo (tabla 39), se observa que no existe diferencia estadística en cuanto a la apariencia general entre las muestras obtenidas con 5 y 6 horas de remojo; también se observa

que la muestra con 5 horas alcanzó el mayor puntaje (4.01) y el de 6 horas logró 3.72 puntos.

Tabla 40. Comparación de promedios de la apariencia general en temperatura de vaporizado.

Temperaturas de vaporizado	Factor	Promedio	Significación
85 – 90 °C	C2	3.65	a
75 – 80 °C	C1	3.39	b

$$ALS(t) = 0.33$$

Según los promedios ordenados en cuanto a la temperatura de vaporizado (tabla 40), se observa que existe diferencia estadística entre el vaporizado a 85 – 90 °C y a 75 – 80 °C; también se observa que el vaporizado a 85 – 90 °C alcanzó un mayor puntaje (3.65) frente al vaporizado a 75 – 80 °C (3.39), en la calificación de la apariencia general.

Los diferencias estadísticas encontradas en la evaluación sensorial de las muestras de arroz parbolizado tratados a diferentes condiciones de remojo y vaporizado tiene relación con lo reportado por **LEETHANAPANICH, et al., (2016)**, quienes afirman que, el arroz con cáscara se remojó a 65, 70, y 75 °C durante 3 h, y se sometió a vapor a 112 °C durante 10, 15 y 20 minutos. Se observó que los efectos de la temperatura de remojo y la duración del vaporizado variaban con el arroz mezclado (tres lotes de arroz mezclado). La mezcla, la temperatura de remojo, la duración del vaporizado y sus interacciones fueron importantes en las propiedades del arroz mezclado parbolizado.

Los resultados pueden variar de acuerdo al tipo de arroz y a los tratamientos estudiados, como refiere **SAREEPUANG, et al., (2008)**, donde, las muestras de arroz KDML 105 almacenadas durante 12 meses se remojaron a 40, 50 y 60 °C durante 3 h, luego se sometieron a autoclave con vapor de agua a 121°C durante 15 min y se secaron mediante secador de bandeja de armario a 60°C. El rendimiento de molienda aumentó significativamente de 51 % en arroz integral a 60 – 80 % en arroz parboilizado. La inmersión a 50 °C durante 3 h antes de vapor y secado se encontró que proporciona la calidad más deseable de arroz parbolizado en términos de calidad nutricional y propiedades sensoriales.

Finalmente, analizado los resultados de la evaluación sensorial de los tratamientos en estudio, según el puntaje promedio alcanzado en los atributos color, olor, sabor, textura y apariencia general, se concluye que el mejor tratamiento fue el T4, que corresponde al arroz parbolizado de la variedad Nir IR-43, con un tiempo de remojo de 5 horas y temperatura de vaporizado de 85 – 90 °C.

4.3.3. Análisis de minerales en el arroz parbolizado

Según **WALTER, et al., (2008)**, el arroz es una excelente fuente de energía, debido a la alta concentración de almidón, proporcionando también proteínas, vitaminas y minerales. Asimismo, **ZHOU (2002)**, menciona que los nutrientes no están uniformemente distribuidos en las diferentes fracciones del grano. Las capas externas presentan mayores concentraciones de proteínas, lípidos, fibra, minerales y vitaminas,

mientras que el centro es rico en almidón. Es por ello, que se ha realizado el análisis de minerales en el arroz parbolizado, las que se muestran a continuación:

4.3.3.1. Análisis del contenido de fósforo

Tabla 41. Contenido de fósforo en el arroz parbolizado en los diferentes tratamientos y el testigo.

Tratamientos Nir	Fósforo (mg/100 g)	Tratamientos Ferom	Fosforo (mg/100 g)
Testigo-N100	70.3	Testigo-F200	62.3
T1	135.9	T7	82.9
T2	162.0	T8	104.2
T3	174.9	T9	126.3
T4	181.9	T10	154.5
T5	194.1	T11	165.0
T6	223.3	T12	182.9

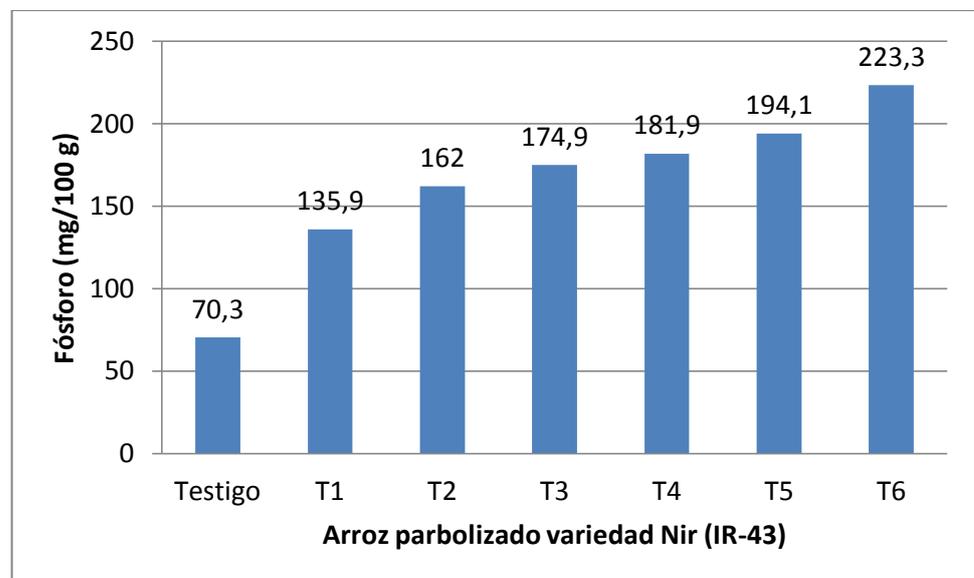


Figura 8. Contenido de fósforo en el arroz variedad Nir (IR-43) sometido a diferentes tratamientos.

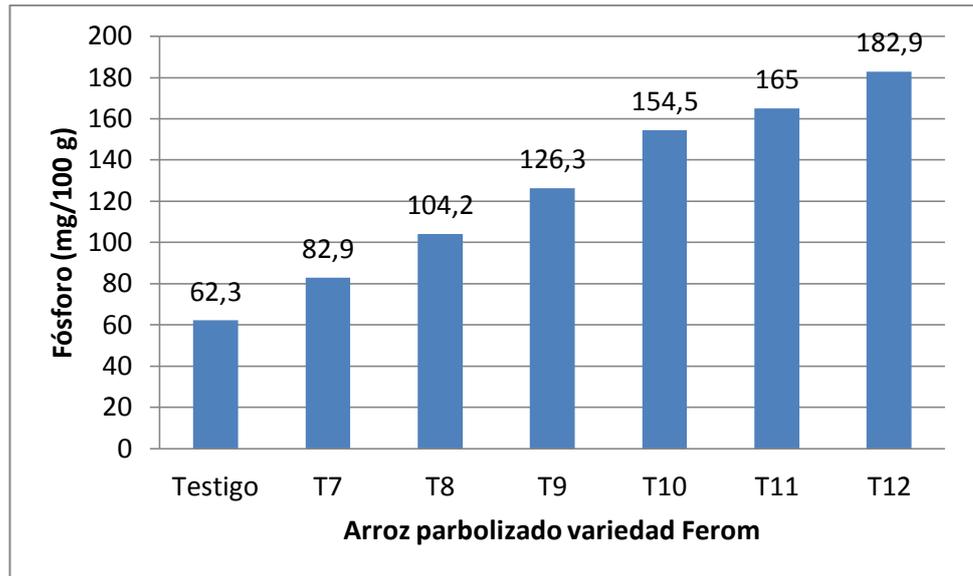


Figura 9. Contenido de fósforo en el arroz variedad Ferom sometido a diferentes tratamientos.

En la tabla 41 y figuras 8 y 9, se muestran los contenidos de fósforo en el arroz parbolizado obtenidos en los 12 tratamientos, en los cuales se observan que a medida que se incrementan los tiempos de remojo y la temperatura de vaporizado, también se incrementan el contenidos de fósforo en el arroz parbolizado.

También se observa que, el contenido de fósforo en el arroz variedad Nir tuvo una diferencia de 217.6 % en el tratamiento T6 (de 70.3 a 223.3 mg/100 g) y en la variedad Ferom en 193.6 % en el tratamiento T12 (de 62.3 a 182.9 mg/100 g).

Estas diferencias tienen relación con lo reportado por **BRUMOVSKY (1996)**, quien indica un contenido de fósforo de 94 mg/ 100 g para el arroz pulido y 200 mg/100 g para el arroz

parbolizado, observándose una diferencia de 112.8 %, sin embargo, en el presente estudio se logró un incremento mayor, probablemente debido los factores en estudio, al lugar de procedencia donde fueron cultivados, otras condiciones de producción de los respectivos granos y las condiciones de parbolizado.

4.3.3.2. Análisis del contenido de hierro

Tabla 42. Contenido de hierro en el arroz parbolizado en el tratamiento T4 y el testigo.

Mineral	Tratamiento T4	Testigo-N100	Incremento
Hierro	2.6 mg/100g	2.1 mg/100g	0.5 mg/100g

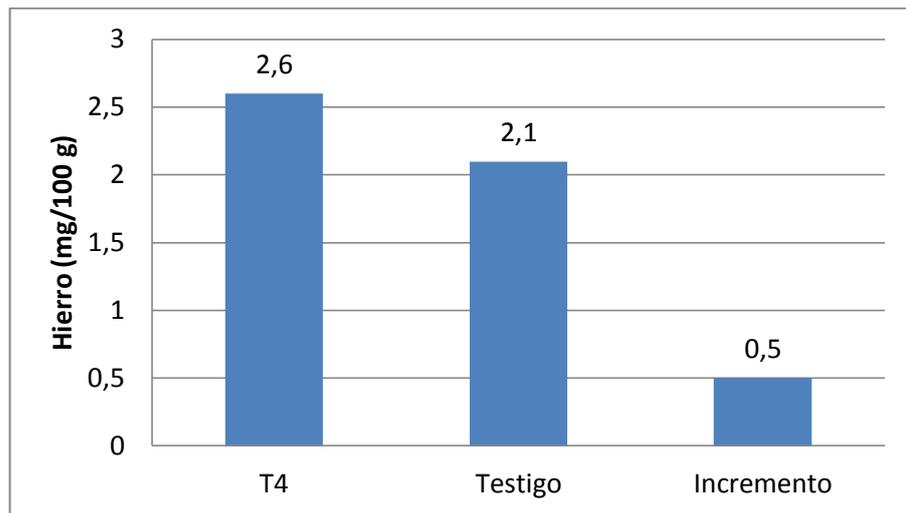


Figura 10. Contenido de hierro en el arroz variedad Nir IR-43 (T4) sometido a 5 horas de remojo y temperatura de vaporizado de 85 – 90 °C.

En la tabla 42 y figuras 10, se muestran los contenidos de hierro en el arroz parbolizado variedad Nir obtenido en el tratamiento T4 y el

testigo, en el cual se observa que el contenido de hierro tuvo una diferencia de 23.8 % (de 2.1 a 2.6 mg/100 g) respectivamente, tal como se muestra en el anexo 3.2.

Esta diferencia es mayor al reportado por **BRUMOVSKY (1996)**, quien indica un contenido de 0.9 mg/ 100 g para el arroz pulido y 1.0 mg/100 g para el arroz parbolizado, observándose una diferencia de 11.11 %, estas diferencia se debe a las diferentes características empleadas como: temperatura, presión y tiempo de vaporización, humedad del grano antes de vaporización, características de la materia prima, etc.

4.3.3.3. Análisis del contenido de calcio

Tabla 43. Contenido de calcio en el arroz parbolizado tratamiento T4 y el testigo.

Mineral	Tratamiento T4	Testigo-N	Incremento
Calcio	83.1 mg/100g	80.6 mg/100g	2.5 mg/100g

En la tabla 43 y figuras 11, se muestran los contenidos de calcio en el arroz parbolizado variedad Nir obtenido en el tratamiento T4 y el testigo, en el cual se observa que el contenido de calcio se nota una diferencia de 3.1 % mayor que el testigo, asimismo existe gran diferencia con reportado por **BRUMOVSKY (1996)**, quien indica un contenido de 14 mg/100 g para el arroz parbolizado, Esta diferencia debe ser por características de proceso empleado y variedad de arroz

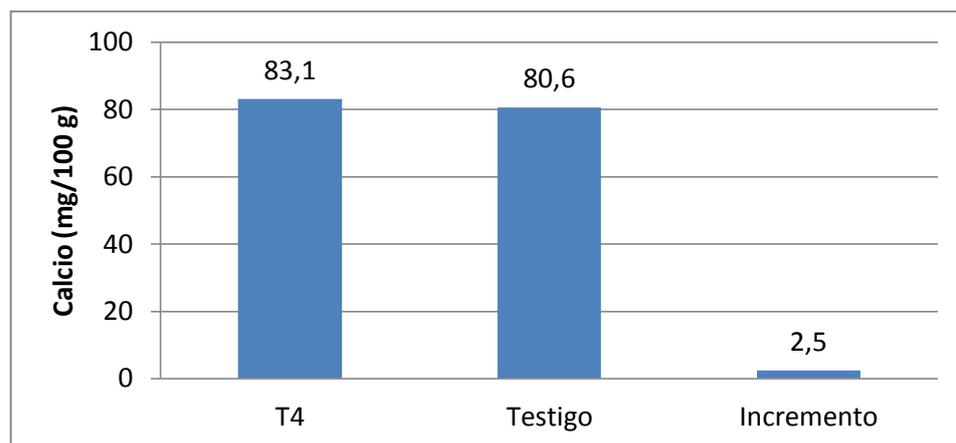


Figura 11. Contenido de calcio en el arroz variedad Nir IR-43 (T4) sometido a 5 horas de remojo y temperatura de vaporizado de 85 – 90 °C.

4.3.3.4. Análisis del contenido de magnesio

Tabla 44. Contenido de Magnesio en el arroz parbolizado en el tratamiento T4 y el testigo.

Mineral	Tratamiento T4	Testigo-N	Incremento
Magnesio	2076.4 mg/100g	2014.5 mg/100g	61.9 mg/100g

En la tabla 44 y figuras 12, se muestran los contenidos de magnesio en el arroz parbolizado variedad Nir obtenido en el tratamiento T4 y el testigo, en el cual se observa que el contenido de magnesio tuvo una diferencia de 3.1 % (de 2014.5 a 2076.4 mg/100 g) respectivamente. Esta diferencia se debe básicamente a las características del proceso de parbolización y variedad de arroz.

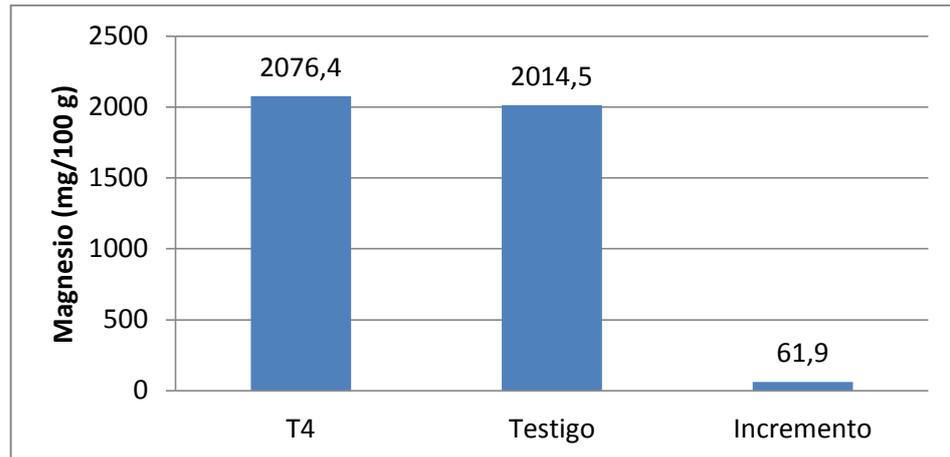


Figura 12. Contenido de magnesio en el arroz variedad Nir IR-43 (T4) sometido a 5 horas de remojo y temperatura de vaporizado de 85 – 90 °C.

Los resultados de los análisis de fósforo, hierro, calcio y magnesio, muestran una diferencia en el contenido de estos minerales en el arroz parbolizado en comparación con sus respectivos testigos, el cual corrobora lo que sostiene JULIANO (1993) citado por AMPUÑO (2012), quien manifiesta que con la parbolización, se observa el aumento en el contenido mineral comparado con el arroz blanco pulido, relacionado a la migración de minerales de las capas externas para el endosperma durante el proceso. Así mismo, menciona que, la parbolización resulta en un aumento de 18 % de cenizas en relación al blanco pulido. Es decir, el arroz parbolizado pulido presenta mayor contenido mineral comparado con el arroz blanco pulido.

De igual modo OLI, et al., (2016), refieren que, el arroz parboilizado contiene niveles más altos de nutrientes que su

contraparte no parbolizada. El tratamiento hidrotérmico de los granos aumentó la difusión mineral en el endospermo desde la capa de salvado y el germen. La mayor difusión de Fe, Zn y Mn se observó en la muestra tratada con hidratación a alta temperatura durante un tiempo más prolongado seguido de vaporización.

4.3.4. Análisis de Contenido de vitaminas

El arroz, además de ser una excelente fuente de energía, debido a la alta concentración de almidón, proporciona también proteínas, vitaminas y minerales.

4.3.4.1. Análisis del contenido de niacina (vitamina B3).

Tabla 45. Contenido de vitamina B3 (niacina) en el arroz parbolizado en el tratamiento T4 y el testigo.

Vitamina	Tratamiento T4	Testigo-N	Incremento
Niacina (Vitamina B3)	6.73 mg/100g	< 5.0 mg/100g	1.73 mg/100g

En la tabla 45 y figuras 13, se muestran los contenidos de niacina (vitamina B3) en el arroz parbolizado variedad Nir obtenido en el tratamiento T4 y el testigo, en el cual se observa que el contenido de niacina tuvo una diferencia de 34.6 % (de 5.00 a 6.73 mg/100 g) respectivamente.

Los contenidos de niacina en el testigo del arroz Nir se encuentra dentro del rango reportado por **KENNEDY, et al, (2002)**, quienes

manifiestan que, puede haber amplias diferencias intravarietales en la composición de nutrientes, asimismo, evaluando 30 variedades de arroz encontraron un rango desde lo más bajo hasta el más alto, contenidos de niacina desde 1.97 hasta 9.22 mg/100 g de arroz.

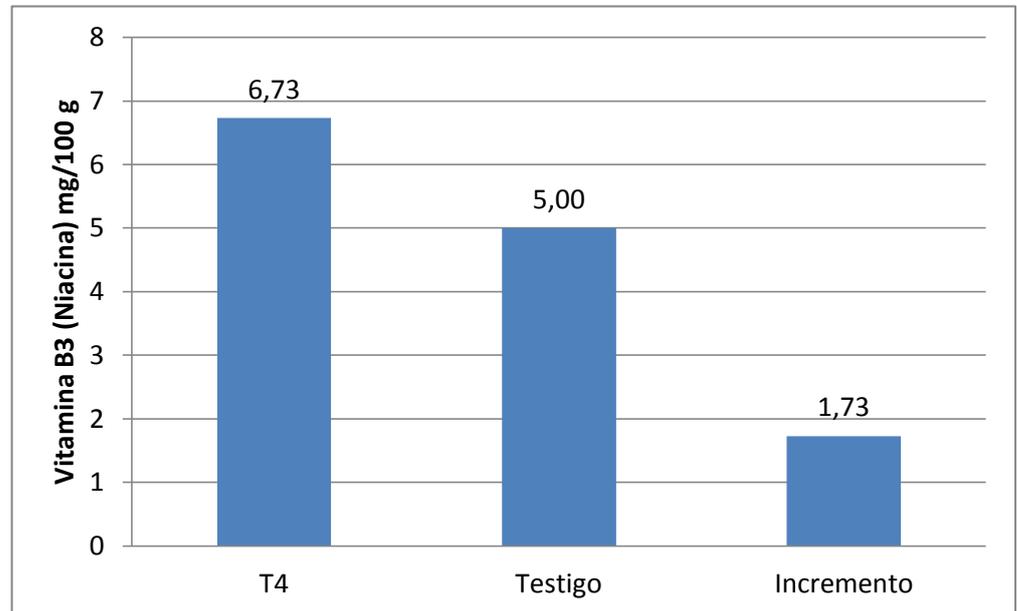


Figura 13. Contenido de niacina (vitamina B₃) en el arroz variedad Nir IR-43 (T4) sometido a 5 horas de remojo y temperatura de vaporizado de 85 – 90 °C.

La niacina es una vitamina estable a los tratamientos y muy importante para las funciones vitales del organismo, como menciona **BADUI (2006)**, la niacina es tal vez la más estable de las vitaminas, ya que no está sujeta a reacciones de oxidación, de reducción, de ataques nucleófilos y no es alterada por ácidos, álcalis o radiaciones electromagnéticas. Su deficiente consumo da origen a la enfermedad llamada pelagra (del italiano “piel quebrada”), que ocasiona problemas de diarrea, dermatitis y demencia, por lo que también se

le ha llamado la enfermedad de las “3D”. Los requerimientos diarios para el hombre se expresan como equivalentes de niacina: 20 mg equivalentes (1 equivalente de niacina = 1mg de niacina = 60 mg de triptófano).

Las diferencias mayores en el contenido de minerales y vitaminas por efecto del parbolizado confirma lo reportado por **BELLO (2009)**, quien afirma que, el proceso hidrotérmico mejora considerablemente el contenido de minerales y vitaminas con respecto a la muestra sin tratar. Tanto el calcio como el fósforo muestran diferencias mayores de aproximadamente 60 y 20 %, respectivamente. Es de suponer que durante el proceso ambos minerales fueron capaces de migrar principalmente hacia el endosperma del grano, mejorando así el contenido nutricional del arroz pulido. En cuanto a las vitaminas hidrosolubles del grupo B como la Niacina (B₃) tuvo una diferencia de 34.6%.

De igual modo, trabajando con tiamina y riboflavina, **MANFUL, et al., (2007)**, encontraron que, el contenido de tiamina de las muestras de arroz parboilizado aumentó gradualmente a medida que aumentaba la intensidad de la temperatura inicial de remojo a 30 °C y durante 4 min hasta el remojo a 70 °C y el vaporizado durante 12 min. Se observó un aumento más pronunciado en tiamina cuando la temperatura de remojo se incrementó a 90 °C, y la muestra que se sometió a vapor durante 12 minutos después de remojar a 90 °C tenía un contenido de tiamina de 0,612 ug/g. El nivel de riboflavina

también aumentó inicialmente con el parbolizado, alcanzó un máximo de 0,278 µg/g en la muestra que se remojó a 70 °C y se vaporizó durante 12 min.

En términos generales, el proceso de parbolizado (remojo y vaporizado) en las dos variedades de arroz producido en el país (Nir y Ferom), incrementó los niveles de minerales y vitaminas; similares resultados menciona **BELLO (2009)**, al referirse que, tanto el contenido de calcio y fósforo como el de vitaminas del grupo B se vieron incrementados en la muestra procesada, además afirma que, los importantes aumentos observados ponen en evidencia la significancia de un procesamiento hidrotérmico menos severo que el parbolizado comercial, en los niveles de fortificación alcanzados.

De igual modo, **MATUTE (2015)**, reporta que, el arroz parbolizado es el producto obtenido luego de pasar al arroz con cáscara por distintos procesos industriales, el mismo que presenta una serie de ventajas desde el punto de vista culinario, industrial y nutritivo. El Arroz parbolizado es un producto que se logra sometiendo el grano, antes de ser descascarado y pulido a un proceso hidrotérmico, obteniendo de esta manera que las vitaminas y minerales penetren en el grano; con el proceso de secado estas características quedan preservadas beneficiando el consumo final de este producto.

Las diferencias observadas en los atributos sensoriales y la composición nutricional del arroz Nir y Ferom antes del proceso de parbolizado se debe a diferentes factores de producción y

procesamiento, como menciona **KENNEDY *et al*, (2002)**, la composición del grano y de sus fracciones está sujeta a diferencias varietales, variaciones ambientales, de manejo, de procesamiento y de almacenamiento, produciendo granos con características nutricionales diferentes.

Las características benéficas del proceso de parbolizado del arroz son múltiples, como menciona **TOLABA (2005)**, la gelatinización provocada por la cocción le confiere características particulares al grano tales como translucidez y mayor dureza. Además según **Bhattacharya (2004)**, citado por **TOLABA, 2005**, refiere que, el desarrollo de esta tecnología se debe fundamentalmente al beneficio económico resultante de la obtención de mayor rendimiento en grano entero gelatinizado respecto del grano no parbolizado. Además el arroz parbolizado presenta ventajas nutricionales y mayor resistencia al ataque de insectos.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y los resultados obtenidos en la investigación, se concluye que:

- El proceso de parbolizado tuvo un efecto favorable en las características sensoriales y nutricionales del grano de las dos variedades de arroz (Nir IR 43 y Ferom); que se según la evaluación sensorial alcanzó calificativos de entre me gusta y me gusta mucho; siendo los tratamientos T4 (variedad NIR-IR 43, tiempo de remojo 5 horas y vaporizado de 85 a 90 °C) y T12 (variedad Ferom, tiempo de remojo 6 horas y vaporizado de 85 a 90 °C) los que presentan mejores características sensoriales; asimismo todos los tratamientos estudiados muestran cantidades significativas mayores de niacina y minerales (fósforo, hierro, calcio y magnesio), que el testigo (arroz blanco).
- De acuerdo al mayor puntaje obtenido en la evaluación sensorial, el mejor tiempo de remojo para el arroz Nir fue de 5 horas (T4) y para el Ferom 6 horas (T12); en cuanto a la temperatura de vaporizado para las dos variedades de arroz, de 85 - 90 °C fue el mejor. Sin embargo, de acuerdo al incremento en el contenido de fósforo, el mejor tiempo de remojo para las dos variedades fue de 6 horas y una temperatura de vaporizado de 85 – 90 °C, (T6 y T12, respectivamente).
- El arroz parbolizado en este estudio, en cuanto al contenido de minerales posee mayores cantidades que el testigo que es arroz blanco, así se tiene el tratamiento T4

Variedad Nir IR 43 (T4), posee: fósforo 181.9 mg/100g, hierro 2.6 mg/100g, Calcio 83.1 mg/100g y magnesio 2076.4 mg/100g; y vitamina B3 – niacina 6.73 mg/100g; en comparación con el testigo que posee: fósforo 70.3 mg/100g, hierro 2.1 mg/100g, Calcio 80.6 mg/100g y magnesio 2014.5 mg/100g; y vitamina B3 – niacina 5.0 mg/100g; en comparación con el testigo que posee

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones para establecer la factibilidad de instalar plantas procesadoras de arroz parbolizado con variedades producidas en el país, debido a que en nuestro país existe zonas productos de arroz, y está demostrado que mediante este proceso se aprovecha mejor sus compuestos nutricionales sin afectar significativamente las características físicas y sensoriales del grano; además, todo el arroz parbolizado que se comercializa en el país es importando.
- Realizar investigaciones para evaluar el efecto de las condiciones de remojo y vaporizado, en las propiedades fisicoquímicas del arroz, con la finalidad de optimizar las variables de proceso, utilizando simulaciones.
- Realizar investigaciones para evaluar el efecto del proceso de parbolizado en el contenido de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante de los granos de arroz producidos en el país.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. **AMPUÑO, A. P. (2012).** *Determinación de la influencia del tiempo de cosecha sobre el rendimiento de granos enteros en el pilado y la calidad fisiológica de las semillas de arroz (Oryza sativa L.).* Tesis de grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Guayaquil Ecuador.
2. **ANZALDUA, A. (1994).** *La evaluación sensorial de los Alimentos en la teórica y en la práctica.* Zaragoza (España): Editorial Acribia S. A.
3. **AOAC (2000).** *Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists.*
4. **AOAC 986.24, (2012).** *Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists. Método utilizado en el laboratorio. Cap. 50. Edición 19.*
5. **AOAC 975.03, (2012).** *Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists. Método utilizado en el laboratorio. Cap. 3. Edición 19.*
6. **BADUI, D. S. (1995).** *Química de los alimentos. 3^{ra} edición.* México. Alhambra Mexicana.
7. **BADUI, D. S. (2006).** *Química de los alimentos. 4^{ra} edición.* México. Pearson educación.
8. **BELLO, M. O. (2009).** *Procesamiento hidrotérmico de arroz cáscara. Efecto de las condiciones de hidratación y cocción en el rendimiento, textura y propiedades térmicas del grano elaborado.* (Tesis Doctoral). Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires Argentina.

9. **BIENVENIDO, O. (1995).** IRRI Instituto internacional de investigación sobre el arroz. El arroz en la nutrición humana. Colección FAO: Alimentación y nutrición. Roma (Italia). pp 67-84.
10. **BRUMOVSKY, L. A. (1996).** Arroz (*Oriza sativa* L.). Universidad Nacional de Misiones. Argentina. Recuperado de: <http://www.aulavirtual-exactas.dyndns.org/claroline/backends/download.php?url=L0Fycm96MjAxMS5wZGY%3D&cidReset=true&cidReq=RICIONUTRI>
11. **CALLEJO, G. M. J. (2002).** Industria de Cereales y derivados. Primera Edición. Madrid. España. Editorial MUNDI-PRENSA.
12. **CODEX ALIMENTARIUS. (1995).** Normas Internacionales de Alimentos. Organización Mundial de la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
13. **COELLO, O. y GARCÉS, B. (2012).** *Análisis de propiedades térmicas durante la gelatinización en tres variedades de arroz INIAP aplicando el Calorímetro Diferencial de Barrido (DSC).* (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil- Ecuador.
14. **COLINA, J. y GUERRA, M. (2009).** Obtención y evaluación de arroz de cocción rápida. *Interciencia* v 34 N° 10. Caracas Venezuela.
15. **COLORADO, R y RIVERA J. M. (2014).** Química del sabor. Universidad Veracruzana. Veracruz – Mexico. Recuperado de: <https://www.uv.mx/cienciauv/blog/la-quimica-del-sabor/>
16. **COMISION VERACRUZANA DE COMERCIALIZACION AGROPECUARIA (COVECA). (2012).** Monografía del Arroz. Veracruz. México.

17. **GEANKOPLIS, C. J. (1999).** Procesos de transporte y operaciones unitarias. 3ª Edición. Grupo editorial Patria. Mexico
18. **HERNÁNDEZ, A. G. (2010).** Tratado de nutrición. Tomo II composición y calidad nutritiva de los alimentos. Madrid-España. Editorial medica panamericana S.A.
19. **HERRERA, E. C. J. (2011).** *Estudio de factibilidad financiera para la compra de una planta de arroz parbolizado para Agroindustrias Albay S.A.* (Tesis de grado). Zamorano. Honduras.
20. **INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (INIA). 2010.** Arroz. Recuperado de: <http://www.inia.gob.pe/programas/arroz>.
21. **INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP). (2004).** Textura de los alimentos, medida instrumental y aplicaciones. Departamento de Nutrición y Calidad. Quito. Ecuador.
22. **KENNEDY, G. y BURLINGAM, E. F. (2002).** Nutrient impact assessment of rice in major rice-consuming countries. *International Rice Commission Newsletter*, v.51, p. 33-42.
23. **KIRK R., SAWYER R., EGAN H., (1987).** Composición y análisis de Alimentos de Pearson. Primera edición. México. Compañía Editorial Continental. S. A.
24. **LEETHANAPANICH, K.; MAUROMOUSTAKOS, A. Y WANG, Y. J. (2016).** Impacts of parboiling conditions on quality characteristics of parboiled commingled rice. *Journal of Cereal Science*, 69: 283-289.
25. **LUH, B. y MICKUS, R. 1980.** In B.S. Luh (Ed.). Parboiled rice in Rice: production and utilization, 501-542. Connecticut; AVI.

26. **MANFUL, J.; SWETMAN, A.; COKER, R. AND DRUNIS, A. (2007).** Changes in the thiamine and riboflavin contents of rice during artisanal parboiling in Ghana. *Trop. Sci.*, 47: 211–217. doi:10.1002/ts.215
27. **MARTINEZ, C y CUEVAS, F (1989)** Evaluación de calidad culinaria y molinera del Arroz. 3^{ra} Edición. Colombia. Editorial Copyrighted Material.
28. **MATUTE, Z. K. A. (2015).** *Propuesta para la creación de una empresa productora y comercializadora de arroz parbolizado en el Cantón Simón Bolívar.* (Tesis de grado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
29. **MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO INIA. (2013).** Programas. Recuperado de: <http://www.inia.gob.pe/programas/arroz>.
30. **MOLINOS EL PAÍS (2013).** Recuperado de: <http://www.molinoselpais.com.py/parbolizacion.html>.
31. **MURGA, M. A. (2013).** El Arroz (*Oryza sativa* L.) y su post cosecha en la selva del Perú. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Chanchamayo – Perú.
32. **NORNA TÉCNICA PERUANA - NTP 205.011 198 (2014).** Arroz. Arroz elaborado. Requisitos.
33. **OLI, P.; WARD, R., ADHIKARI, B.; MAWSON, A. J.; ADHIKARI, R.; WESS, T.; PALLAS, L.; SPIERS, K.; PATERSON, D.; TORLEY, P. (2016).** Synchrotron X-ray Fluorescence Microscopy study of the diffusion of iron, manganese, potassium and zinc in parboiled rice kernels. *LWT - Food Science and Technology* 71: 138-148.
34. **PEARSON, D. 1993.** Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos. 2^o reimpresión. Zaragoza – España: Editorial Acribia S.A.

35. **QUINTANA, A. M. (1997).** Características físicas de variedades de arroz parbolizado a presión atmosférica. Universidad de Concepción. Chile.
36. **REDHEAD. R. (1990).** Utilización de alimentos tropicales: cereales. Estudio FAO alimentación y nutrición.
37. **RETTIG, K. M. y HEN, K. A. (2014).** El color en los alimentos un criterio de calidad medible. *Agro Sur* 42 (2): X-X. DOI:10.4206/agrosur.2014.v42n2-07
38. **SALAZAR, P. S. (2013).** *Plan de marketing de arroz parbolizado de la piladora Salazar.* (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
39. **SANETI, S. (2005).** Variedades de arroz con mayor valor nutricional para combatir la desnutrición en América Latina. Curso de capacitación en Mejoramiento genético en arroz. Cuba.
40. **SAREEPUANG, K.; SIRIAMORNpun, S.; WISET, L. Y MEESO, N. (2008).** Effect of soaking temperature on physical, chemical and cooking properties of parboiled fragrant rice. *World Journal of Agricultural Sciences* 4 (4): 409-415.
41. **TACHEIRA, P. N. (2006).** *Elaboración y caracterización de harinas obtenidas a partir de granos de arroz entero de origen comercial.* (Tesis de grado). Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
42. **TOLABA, M. P. (2005).** Secado de arroz parbolizado, optimización de respuesta múltiple. Universidad de Buenos Aires - Argentina. *La Alimentación Latinoamericana* N° 259: 65-68.
43. **UREÑA, P. M.; D'ARRIGO, H. M. y GIRON, H. O. (1999).** Evaluación sensorial de los alimentos. 1ª edición. Lima: Editorial Agraria.

44. **VARGAS, L. (2008).** Ventajas del Arroz Precocido. 1° Edición. Costa Rica. Recuperado de <http://webvargas.blogspot.pe/2008/12/el-arroz-precocido-es-mejor-patra-todos.html>.
45. **VITAMINAS BÁSICAS (2013).** Propiedades de las vitaminas. Recuperado de: <http://www.vitaminasbasicas.com/vitaminas/hidrosolubles/vitaminab/vitaminab1/propiedades.asp>.
46. **WALTER, M.; MARCHEZAN, E y AVILA, L. A. (2008).** Arroz; composição e características nutricionais. *Ciencia Rural*, Santa María, v32, n.4, pp. 1184-1192.
47. **ZHOU, Z. 2002.** Composition and functional properties of rice. *International Journal of Food Science and Technology*, v.37, p. 849-868.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de evaluación sensorial

Fecha:/...../..... /.....																								
Nombres y Apellidos:.....																								
<p>A continuación se presentan muestras de arroz parbolizado, evalúe cada muestra y marque el calificativo que mejor represente su apreciación sensorial, según la escala hedónica adjunta, en los atributos color, olor, sabor, textura y apariencia general.</p> <p>Escala Hedónica:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Valor</th> <th style="padding: 5px;">Grado de aceptabilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">5</td> <td style="padding: 5px;">Me gusta mucho</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">Me gusta</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">No me gusta ni me disgusta</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px;">Me disgusta</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">Me disgusta mucho</td> </tr> </tbody> </table>													Valor	Grado de aceptabilidad	5	Me gusta mucho	4	Me gusta	3	No me gusta ni me disgusta	2	Me disgusta	1	Me disgusta mucho
Valor	Grado de aceptabilidad																							
5	Me gusta mucho																							
4	Me gusta																							
3	No me gusta ni me disgusta																							
2	Me disgusta																							
1	Me disgusta mucho																							
Atributos	Tratamientos																							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12												
Color																								
Olor																								
Sabor																								
Textura																								
Apariencia general																								

Observaciones:

.....

.....

.....

GRACIAS

Anexo 2. RESULTADOS DE LA EVALUACION SENSORIAL

COLOR

N° PANELISTAS	N						F						Total
	4		5		6		4		5		6		
	75	85	75	85	75	85	75	85	75	85	75	85	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
1	3	4	5	5	4	4	3	3	4	4	4	4	47
2	3	3	4	5	4	4	2	3	3	4	5	5	45
3	4	4	5	4	4	5	3	3	4	4	4	5	49
4	3	4	5	5	4	4	3	3	4	4	4	4	47
5	3	4	5	5	4	4	3	3	4	3	4	4	46
6	3	3	4	5	4	4	2	3	3	4	5	5	45
7	4	4	5	5	4	5	3	3	4	3	4	5	49
8	3	4	5	5	4	4	3	3	4	3	4	4	46
9	3	3	4	5	4	4	2	3	3	4	5	5	45
10	4	4	5	4	4	5	3	3	4	4	4	5	49
11	3	4	5	5	4	4	3	3	4	3	4	4	46
12	3	3	4	5	4	4	2	3	3	4	5	5	45
13	4	4	5	5	4	5	3	3	4	4	4	5	50
14	3	4	5	5	4	4	3	3	4	3	4	4	46
15	3	3	4	5	4	4	2	3	3	4	5	5	45
16	3	3	4	5	4	4	2	3	3	4	5	5	45
17	3	3	4	5	4	4	2	3	3	4	5	5	45
18	3	4	4	5	4	4	2	3	3	4	5	5	46
19	4	4	5	5	4	3	2	3	3	4	4	5	46
Total	62	69	87	93	76	79	48	57	67	71	84	89	882
Prom	3.26	3.63	4.58	4.89	4.00	4.16	2.53	3.00	3.53	3.74	4.42	4.68	3.8684

OLOR

N° PANELISTAS	N						F						Total
	4		5		6		4		5		6		
	75	85	75	85	75	85	75	85	75	85	75	85	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
1	2	3	4	4	3	3	2	3	4	4	5	5	42
2	3	3	5	5	3	4	3	3	4	4	4	5	46
3	2	3	5	4	4	4	3	3	3	4	5	4	44
4	3	2	4	5	3	3	2	2	3	3	4	5	39
5	2	3	5	5	4	3	3	3	4	4	5	5	46
6	3	3	4	4	3	3	2	3	4	4	4	5	42
7	3	2	5	5	3	4	3	3	3	4	4	4	43
8	3	3	4	5	4	3	3	2	4	3	5	5	44
9	2	3	5	5	3	4	2	3	3	4	4	5	43
10	3	3	5	5	3	4	2	3	4	3	5	4	44
11	2	2	4	4	4	4	3	2	4	4	5	5	43
12	3	3	4	5	3	3	3	3	3	4	4	5	43
13	2	2	5	5	4	4	2	3	4	3	5	4	43
14	3	3	5	5	3	3	3	2	4	4	4	5	44
15	2	3	4	4	3	3	2	3	3	3	5	5	40
16	3	3	5	5	3	3	2	3	4	4	4	5	44
17	2	3	5	5	3	4	3	2	3	4	5	4	43
18	3	2	5	4	4	4	2	3	4	3	5	5	44
19	3	3	4	4	3	3	2	2	3	4	4	5	40
Total	49	52	87	88	63	66	47	51	68	70	86	90	817
Prom	2.58	2.74	4.58	4.63	3.32	3.47	2.47	2.68	3.58	3.68	4.53	4.74	3.5833

SABOR

Nº PANELISTAS	N						F						Total
	4		5		6		4		5		6		
	75	85	75	85	75	85	75	85	75	85	75	85	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
1	3	3	4	5	4	4	3	3	3	3	4	4	43
2	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	5	42
3	4	3	4	3	4	4	2	3	3	3	4	4	41
4	4	4	4	5	3	4	2	3	3	3	3	5	43
5	3	3	3	5	3	4	3	3	3	3	4	5	42
6	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	41
7	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	38
8	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	40
9	2	3	4	5	4	4	3	3	3	3	4	4	42
10	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	39
11	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	42
12	3	3	4	4	3	4	2	3	3	3	4	4	40
13	4	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	5	40
14	3	4	3	5	4	4	3	2	4	3	3	4	42
15	3	4	4	5	4	4	2	3	3	3	3	5	43
16	4	3	4	5	3	4	3	3	3	3	3	4	42
17	5	5	4	5	3	4	3	3	3	3	4	4	46
18	3	3	3	5	4	3	3	2	3	3	3	4	39
19	3	4	4	5	4	4	3	4	3	3	3	3	43
Total	63	65	71	83	67	69	54	56	59	57	64	80	788
Prom	3.32	3.42	3.74	4.37	3.53	3.63	2.84	2.95	3.11	3.00	3.37	4.21	3.4561

TEXTURA

Nº PANELISTAS	N						F						Total
	4		5		6		4		5		6		
	75	85	75	85	75	85	75	85	75	85	75	85	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
1	2	3	4	5	4	4	3	3	4	4	4	5	45
2	3	3	5	5	4	4	3	2	4	5	4	4	46
3	3	3	4	4	4	3	2	3	4	4	5	5	44
4	2	3	4	5	4	4	3	3	4	4	4	5	45
5	3	3	5	5	4	4	3	2	3	5	4	4	45
6	3	3	4	4	4	3	2	3	4	4	5	5	44
7	4	3	4	5	3	3	3	2	4	4	4	4	43
8	2	3	4	5	4	4	3	3	4	4	4	5	45
9	3	3	5	5	4	4	3	2	4	5	4	4	46
10	3	3	4	4	4	3	2	3	4	4	5	5	44
11	2	2	4	3	2	4	3	3	4	4	5	4	40
12	2	3	4	5	4	4	3	3	4	4	4	5	45
13	3	3	5	5	4	4	3	2	4	5	4	4	46
14	3	3	4	4	4	3	2	3	4	4	5	5	44
15	3	3	4	3	3	4	2	4	4	3	3	5	41
16	3	3	4	5	4	4	3	3	4	4	4	5	46
17	3	3	5	5	4	4	3	2	4	5	4	4	46
18	3	3	4	4	4	3	2	3	4	4	5	5	44
19	3	3	4	3	3	4	2	4	4	3	3	5	41
Total	53	56	81	84	71	70	50	53	75	79	80	88	840
Prom	2.79	2.95	4.26	4.42	3.74	3.68	2.63	2.79	3.95	4.16	4.21	4.63	3.6842

APARIENCIA GENERAL

Nº PANELISTAS	N						F						Total
	4		5		6		4		5		6		
	75	85	75	85	75	85	75	85	75	85	75	85	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
1	3	3	4	4	3	3	2	3	3	4	4	4	40
2	3	3	4	5	3	3	2	2	3	4	3	5	40
3	3	3	3	5	4	3	2	2	3	4	4	4	40
4	3	4	4	4	3	3	2	2	4	4	4	5	42
5	2	2	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	39
6	2	2	4	5	4	3	2	4	4	4	4	4	42
7	3	3	4	5	3	3	3	3	4	4	3	4	42
8	3	3	4	4	4	2	2	3	3	3	4	5	40
9	2	3	3	5	4	4	3	4	3	4	4	5	44
10	3	2	4	4	4	3	3	3	3	3	3	5	40
11	3	3	4	5	4	3	3	3	4	5	4	5	46
12	3	2	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	40
13	2	3	4	5	4	3	3	4	4	4	4	4	44
14	3	3	4	5	4	3	3	3	4	5	3	5	45
15	3	3	4	5	4	4	3	4	4	4	4	3	45
16	3	2	4	5	4	4	5	3	4	4	4	4	46
17	3	3	4	5	3	3	3	3	4	4	3	4	42
18	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	5	44
19	3	3	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	42
Total	53	53	73	87	71	60	52	57	69	76	69	83	803
Prom	2.79	2.79	3.84	4.58	3.74	3.16	2.74	3.00	3.63	4.00	3.63	4.37	3.5219

**Anexo 3. ANALISIS DE LABORATORIO DE MINERALES Y VITAMINAS
3.1. Fósforo**



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL
LABORATORIOS**

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 009475 - 2014

SOLICITANTE	: EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS.
DIRECCIÓN LEGAL	: SAN RAMON-CHANCHAMAYO RUC : --- Teléfono : 954164348
PRODUCTO	: ARROZ
NUMERO DE MUESTRAS	: Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA	: VARIEDAD: NIR N° TRAT: SIN TRATAMIENTO CODIGO: N200
CANTIDAD RECIBIDA	: 246g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S)	: S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN	: A granel, la muestra ingresa en bolsa cerrada con 200 g. aprox.
SOLICITUD DE SERVICIOS	: S/S N°EN-005710 -2014
REFERENCIA	: PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN	: 21/11/2014
ENSAYOS SOLICITADOS	: FÍSICO / QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA	: No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADOS
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	70,3

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 21/11/2014 Al 09/12/2014

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 09 de Diciembre de 2014



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
M. Sc. Jorge Chávez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP. N° 2503

Pág. 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 009466 - 2014

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS.
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
RUC : --- Teléfono : 954164348
PRODUCTO : ARROZ
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : VARIEDAD: FERON
N° TRAT: SIN TRATAMIENTO
CODIGO: F100
CANTIDAD RECIBIDA : 255,4 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa en bolsa cerrada con 200 g. aprox.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-005710 -2014
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 21/11/2014
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO / QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADOS
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	62,3

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 21/11/2014 Al 09/12/2014

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 09 de Diciembre de 2014



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

M. Sc. Jorge Chávez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP. N° 2503

Pág. 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 009479 - 2014

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS.
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
 RUC : --- Teléfono : 954164348
PRODUCTO : ARROZ
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : VARIEDAD: NIR
 N° TRAT: T 1
 CODIGO: N475
CANTIDAD RECIBIDA : 235,6 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa en bolsa cerrada con 200 g. aprox.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-005710 -2014
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 21/11/2014
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO / QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADOS
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	135,9

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 21/11/2014 Al 09/12/2014

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA.

La Molina, 09 de Diciembre de 2014




 M. Sr. Jorge Chávez Pérez
 DIRECTOR TÉCNICO
 CBF. N° 2503

Pág. 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
 Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
 E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
 Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 009481 - 2014

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS.
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
RUC : --- Teléfono : 954164348
PRODUCTO : **ARROZ**
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : VARIEDAD: NIR
N° TRAT: T1
CODIGO: N485
CANTIDAD RECIBIDA : 241g (+ envase)de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa en bolsa cerrada con 200 g. aprox.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-005710 -2014
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 21/11/2014
ENSAYOS SOLICITADOS : **FÍSICO / QUÍMICO**
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADOS
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	162,0

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 21/11/2014 Al 09/12/2014

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 09 de Diciembre de 2014



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
M. Sc. Jorge Chávez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP. N° 2503

Pág. 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 009476 - 2014

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS.
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
 RUC : --- Teléfono : 954164348

PRODUCTO : ARROZ
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : VARIEDAD: NIR
 N° TRAT: T1
 CODIGO: N575

CANTIDAD RECIBIDA : 225g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.

FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa en bolsa cerrada con 200 g. aprox.

SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-005710 -2014

REFERENCIA : PERSONAL

FECHA DE RECEPCIÓN : 21/11/2014

ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO / QUÍMICO

PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADOS
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	174.9

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 21/11/2014 Al 09/12/2014

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 09 de Diciembre de 2014



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
 M. Sc. Jorge Chávez Pérez
 DIRECTOR TÉCNICO
 C.B.P. N° 2503

Pág. 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
 Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
 E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
 Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 000639 - 2015

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
 RUC: --- Teléfono: 954164348
PRODUCTO : ARROZ PARBOLIZADO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : CÓDIGO: N 585
CANTIDAD RECIBIDA : 216,9 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa envasada y cerrada en bolsa plástica.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-000404 -2015
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 02/02/2015
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ENSAYO	RESULTADO
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	181,9

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 02/02/2015 Al 05/02/2015.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 5 de Febrero de 2015



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

M. Sc. Jorge Chavez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP N° 2503

Pág 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
 Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
 E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
 Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 009480 - 2014

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS.
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
RUC : --- Teléfono : 954164348

PRODUCTO : ARROZ
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : VARIEDAD: NIR
N° TRAT: T1
CODIGO: N 675

CANTIDAD RECIBIDA : 241,8 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.

FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa en bolsa cerrada con 200 g. aprox.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-005710 -2014
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 21/11/2014
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO / QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADOS
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	194,1

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 21/11/2014 Al 09/12/2014

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 09 de Diciembre de 2014



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

M. Sc. Jorge Chávez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBR. N° 2503

Pág. 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 009483 - 2014

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS.
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
RUC : --- Teléfono : 954164348

PRODUCTO : ARROZ
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : VARIEDAD: NIR
N° TRAT: T1
CODIGO: N685

CANTIDAD RECIBIDA : 239,8 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.

FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa en bolsa cerrada con 200 g. aprox.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-005710 -2014
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 21/11/2014
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO / QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADOS
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	223,3

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 21/11/2014 Al 09/12/2014

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 09 de Diciembre de 2014



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
M. Sc. Jorge Chávez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBF. N° 2503

Pág. 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 009472 - 2014

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS.
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
 RUC : --- Teléfono : 954164348
PRODUCTO : **ARROZ**
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : VARIEDAD: FERON
 N° TRAT: T1
 CODIGO: F475
CANTIDAD RECIBIDA : 218,4 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa en bolsa cerrada con 200 g. aprox.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-005710 -2014
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 21/11/2014
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO / QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADOS
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	82,9

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 21/11/2014 Al 09/12/2014

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 09 de Diciembre de 2014



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
 M. Sc. Jorge Chávez Pérez
 DIRECTOR TÉCNICO
 CBP. N° 2503

Pág. 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
 Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
 E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
 Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 000640 - 2015

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
RUC: --- Teléfono: 954164348
PRODUCTO : ARROZ PARBOLIZADO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : CÓDIGO: F485
CANTIDAD RECIBIDA : 167,7 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa envasada y cerrada en bolsa plástica.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-000404 -2015
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 02/02/2015
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ENSAYO	RESULTADO
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	104,2

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 02/02/2015 Al 05/02/2015.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 5 de Febrero de 2015



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

M. Sc. Jorge Chávez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP N° 2503

Pág 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 009468 - 2014

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS.
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
 RUC : --- Teléfono : 954164348
PRODUCTO : **ARROZ**
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : VARIEDAD: FERON
 N° TRAT: T1
 CODIGO: F575
CANTIDAD RECIBIDA : 226,8 g (+ envase)de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa en bolsa cerrada con 200 g. aprox.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-005710 -2014
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 21/11/2014
ENSAYOS SOLICITADOS : **FÍSICO / QUÍMICO**
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADOS
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	126,3

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

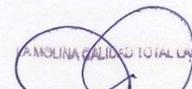
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 21/11/2014 Al 09/12/2014

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 09 de Diciembre de 2014



M. 
 M. Jorge Chávez Pérez
 DIRECTOR TÉCNICO
 C.B.P. N° 2503

Pág. 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
 Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
 E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
 Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 000640 - 2015

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
RUC: --- Teléfono: 954164348
PRODUCTO : ARROZ PARBOLIZADO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : CÓDIGO: F485
CANTIDAD RECIBIDA : 167,7 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa envasada y cerrada en bolsa plástica.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-000404 -2015
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 02/02/2015
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ENSAYO	RESULTADO
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	104,2

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 02/02/2015 Al 05/02/2015.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 5 de Febrero de 2015



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

M. Sc. Jorge Chávez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP N° 2503

Pág 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 009469 - 2014

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS.
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
RUC : --- Teléfono : 954164348
PRODUCTO : ARROZ
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : VARIEDAD: FERON
N° TRAT: T1
CODIGO: F585
CANTIDAD RECIBIDA : 227,1 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa en bolsa cerrada con 200 g. aprox.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-005710 -2014
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 21/11/2014
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO / QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADOS
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	154,5

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 21/11/2014 Al 09/12/2014

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 09 de Diciembre de 2014



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
M. Sc. Jorge Chávez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP. N° 2503

Pág. 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 000642 - 2015

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
RUC: --- Teléfono: 954164348
PRODUCTO : ARROZ PARBOLIZADO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : CÓDIGO: F 675
CANTIDAD RECIBIDA : 190,1 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa envasada y cerrada en bolsa plástica.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-000404 -2015
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 02/02/2015
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ENSAYO	RESULTADO
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	165,0

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 02/02/2015 Al 05/02/2015.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 5 de Febrero de 2015



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
M. Sc. Jorge Chavez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP N° 2503

Pág 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 009472 - 2014

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS.
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
RUC : --- Teléfono : 954164348
PRODUCTO : ARROZ
NUMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA : VARIEDAD: FERON
N° TRAT: T1
CODIGO: F685
CANTIDAD RECIBIDA : 218,4 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M.
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, la muestra ingresa en bolsa cerrada con 200 g. aprox.
SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N°EN-005710 -2014
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 21/11/2014
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO / QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICOS / QUÍMICOS:

ENSAYOS	RESULTADOS
1.- Fósforo (mg / 100 g de muestra original)	182,9

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

1.- AOAC 986.24 Cap. 50 Ed. 19 Pág. 13-14 2012

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYOS: Del 21/11/2014 Al 09/12/2014

ADVERTENCIA:

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido para la cantidad recibida. No es un certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 09 de Diciembre de 2014



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
M. Sc. Jorge Chávez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP. N° 2503

Pág. 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@mfonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

3.2. Hierro



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 007658 - 2014

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
RUC: --- Teléfono: 954164348
PRODUCTO : ARROZ BLANCO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : VARIEDAD: NIR
LOTE:T1 CODIGO: N200
CANTIDAD RECIBIDA : 183,4 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, ingresa la muestra debidamente sellada.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-004700 -2014
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 10/10/2014
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ENSAYO	RESULTADO
1.- Hierro (mg / 100 g de muestra original)	2,1

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- AOAC 975.03 Cap. 3 Ed. 19 Pág. 5-6 2012

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 10/10/2014 Al 15/10/2014.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 15 de Octubre de 2014



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

M. Sc. Jorge Chávez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP. N° 2503

Pág 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 007657 - 2014

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
RUC: --- Teléfono: 954164348
PRODUCTO : ARROZ PARBOLIZADO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : VARIEDAD: NIR
LOTE:T1 CÓDIGO: N 585
CANTIDAD RECIBIDA : 213,7 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M
FORMA DE PRESENTACIÓN : A granel, ingresa la muestra debidamente sellada.
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-004701 -2014
REFERENCIA : PERSONAL
FECHA DE RECEPCIÓN : 10/10/2014
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ENSAYO	RESULTADO
1.- Hierro (mg / 100 g de muestra original)	2,6

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

1.- AOAC 975.03 Cap. 3 Ed. 19 Pág. 5-6 2012

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 10/10/2014 Al 15/10/2014.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 15 de Octubre de 2014



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
M. Sc. Jorge Chávez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP. N° 2503

Pág 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

3.4. Calcio y Magnesio



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 002660 - 2015

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
RUC: --- Teléfono: 954164348
PRODUCTO : ARROZ PARBOLIZADO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : VARIEDAD: NIR
CODIGO: N200
CANTIDAD RECIBIDA : 380,5 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en Bolsa sellada
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-001748 -2015
REFERENCIA : ACEPTACIÓN TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 05/05/2015
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ENSAYO	RESULTADO
1.- Calcio (mg / kg de muestra original)	80,6
2.- Magnesio (mg / kg de muestra original)	2014,5

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- AOAC 975.03 Cap. 3 Ed. 19 Pág. 5-6 2012
- 2.- AOAC 975.03 Cap. 3 Ed. 19 Pág. 5-6 2012

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 05/05/2015 Al 08/05/2015.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 8 de Mayo de 2015



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS
M. Sc. Jorge Chávez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP N° 2503

Pág 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos

INFORME DE ENSAYOS

N° 002673 - 2015

SOLICITANTE : EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS
DIRECCIÓN LEGAL : SAN RAMON-CHANCHAMAYO
RUC: --- Teléfono: 954164348
PRODUCTO : ARROZ PARBOLIZADO
NÚMERO DE MUESTRAS : Uno
IDENTIFICACIÓN/MTRA. : VARIEDAD: NIR
CÓDIGO: N5851
CANTIDAD RECIBIDA : 387,7 g (+ envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
MARCA(S) : S.M
FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, la muestra ingresa en Bolsa sellada
SOLICITUD DE SERVICIO : S/S N°EN-001747 -2015
REFERENCIA : ACEPTACIÓN TELEFONICA
FECHA DE RECEPCIÓN : 05/05/2015
ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO
PERÍODO DE CUSTODIA : No aplica

RESULTADOS :

ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ENSAYO	RESULTADO
1.- Calcio (mg / kg de muestra original)	83,1
2.- Magnesio (mg / kg de muestra original)	2076,4

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- AOAC 975.03 Cap. 3 Ed. 19 Pág. 5-6 2012
- 2.- AOAC 975.03 Cap. 3 Ed. 19 Pág. 5-6 2012

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 05/05/2015 Al 08/05/2015.

ADVERTENCIA :

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Válido sólo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.
- 4.- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

La Molina, 8 de Mayo de 2015



LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS

M. Sc. Jorge Chávez Pérez
DIRECTOR TÉCNICO
CBP N° 2503

Pág 1/1



Av. La Universidad 595 La Molina Lima - Perú
Telefaxes: (511) 3495640 - 3492507 - 3495794 - 3492191
E-mail: calitot@infonegocio.net.pe / mktg@lamolina.edu.pe
Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal

3.5. Niacina



INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia: AL-15/26255	Registrada en: AGQ Perú	Cliente: EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS
Análisis: AL-SB-0002 (Vitamina B3)	Centro Análisis: AGQ España	Domicilio: CAL. EL SOL NRO. S/N (A1CDR.ESTAEI MILAGRO)CHANCHAMAYO-SAN RAMON
Tipo Muestra: ARROZ	Fecha Recepción: 07/05/2015	Contrato: PE15-0934-ALI
Fecha Inicio: 14/05/2015	Fecha Fin: 08/06/2015	
Descripción: LOTE: N200 / ARROZ BLANCO / GRANOS DE ARROZ		

Fecha Toma Muestra: 28/04/2015	Muestreado por: Cliente
--------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Legislación

EVALUACION DE LA CONFORMIDAD LEGAL

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Jesús Pineda Valdecantos
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 10/06/2015

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: AL-15/26255	Tipo Muestra: ARROZ
Descripción: LOTE: N200 / ARROZ BLANCO / GRANOS DE ARROZ	Fecha Fin: 08/06/2015

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades
Vitamina B3 (Niacina)	< 5,00	-	mg/100g

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como +/-2s) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . N/L: No Legislado.



INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia: AL-15/26255
Descripción: LOTE: N200 / ARROZ BLANCO / GRANOS DE ARROZ

Tipo Muestra: ARROZ
Fecha Fin: 08/06/2015

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Vitamina B3 (Niacina)	PE-999			5,00 - 10.000 mg/100g

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: AL-15/26256	Registrada en: AGQ Perú	Cliente: EDITH MILAGROS ROJAS LLANOS
Análisis: AL-SB-0002 (Vitamina B3)	Centro Análisis: AGQ España	Domicilio: CAL. EL SOL NRO. S/N (A1CDR.ESTAEL MILAGRO)CHANCHAMAYO-SAN RAMON
Tipo Muestra: ARROZ	Fecha Recepción: 07/05/2015	Contrato: PE15-0934-ALI
Fecha Inicio: 14/05/2015	Fecha Fin: 08/06/2015	
Descripción: LOTE: N585 / ARROZ PARBOLIZADO / GRANOS DE ARROZ		
Fecha Toma Muestra: 28/04/2015	Muestreado por: Cliente	

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Legislación

EVALUACION DE LA CONFORMIDAD LEGAL

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Jesús Pineda Valdecantos

Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 10/06/2015

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: AL-15/26256

Descripción: LOTE: N5851 / ARROZ PARBOLIZADO / GRANOS DE ARROZ

Tipo Muestra: ARROZ

Fecha Fin: 08/06/2015

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades
Vitamina B3 (Niacina)	6,73	-	mg/100g

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres (expresadas como +/-2s) están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. N/L: No Legislado.

Nº de Referencia: AL-15/26256

Tipo Muestra: ARROZ

Descripción: LOTE: N5851 / ARROZ PARBOLIZADO / GRANOS DE ARROZ

Fecha Fin: 08/06/2015

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Vitamina B3 (Niacina)	PE-999			5,00 - 10.000 mg/100g

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anexo 4. FOTOS DE LA INVESTIGACION





