

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
FACULTAD DE INGENIERIA PROCESOS INDUSTRIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



INFORME FINAL

Gestión de calidad en el procesamiento de café y desarrollo de producto innovación de café instantáneo y aprovechamiento de subproducto de piel de cereza de café en Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero), Juliaca – 2025

Estudiantes

Mirian Sarahi Caceres Cruz
Kenny Javier Cahuapaza Apaza
Hernan Estefano Paja Cari
Leydi Yessenia Diaz Pillco
Francis Katherine Romero Carcausto
Yaquelin Vanessa Roque Huanca

Asesores

M. Sc. José Manuel Prieto
Mg. Franklyn Elard Zapana Yucra

Juliaca – Perú

2025

Universidad Nacional de Juliaca



Facultad de Ingeniería Procesos Industriales

Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

INFORME FINAL

PROYECTO EN PROYECCIÓN SOCIAL

Gestión de calidad en el procesamiento de café y desarrollo de producto innovación de café instantáneo y aprovechamiento de subproducto de piel de cereza de café en Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero), Juliaca - 2025

Modalidad : Monovalente
Nombre del equipo : Los Ex-pressos Arábicos

N°	Integrantes	Código de matrícula	Escuela profesional
01	Mirian Sarahi Caceres Cruz	2021204038	Ingeniería en Industrias Alimentarias
02	Kenny Javier Cahuapaza Apaza	2021204039	Ingeniería en Industrias Alimentarias
03	Leydi Yessenia Diaz Pillco	2022104026	Ingeniería en Industrias Alimentarias
04	Hernan Estefano Paja Cari	2021104027	Ingeniería en Industrias Alimentarias
05	Francis Katherine Romero Carcausto	2022104031	Ingeniería en Industrias Alimentarias
06	Yaquelin Vanessa Roque Huanca	2022104024	Ingeniería en Industrias Alimentarias

Asesores:

M. Sc. José Manuel Prieto

Mg. Franklyn Elard Zapana Yucra

Fecha de inicio : 23/08/2025

Fecha de finalización : 25/10/2025

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedicamos con profundo cariño y gratitud a nuestras familias, quienes, con su apoyo incondicional, paciencia y confianza nos acompañaron en cada etapa de nuestra formación profesional. A ellos, que con palabras de aliento y gestos de amor sostuvieron nuestros esfuerzos incluso en los momentos más desafiantes, les ofrecemos este logro que también les pertenece.

Dedicamos asimismo este proyecto a los productores de café, trabajadores y colaboradores de la empresa Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero), cuya dedicación diaria inspira respeto y admiración. Su compromiso con la calidad, la sostenibilidad y el trabajo honrado nos motivó a poner nuestro mayor empeño en esta intervención social, con el deseo de aportar al crecimiento del sector cafetalero en nuestra región.

A nuestros docentes y asesores, quienes sembraron en nosotros la curiosidad científica, la responsabilidad profesional y el amor por nuestra carrera, les dedicamos también este esfuerzo convertido hoy en resultado.

Con aprecio,

Los Ex-pressos Arábigos

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Juliaca, a la Facultad de Procesos Industriales y a la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, por brindarnos la oportunidad de desarrollar este proyecto de proyección social, que fortaleció no solo nuestros conocimientos, sino también nuestro compromiso con la comunidad y con el desarrollo sostenible de nuestra región.

Nuestro especial reconocimiento a la empresa Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero) por abrirnos sus puertas, confiar en nuestro equipo y permitirnos formar parte de sus procesos productivos. A sus trabajadores, técnicos, productores y colaboradores, gracias por su disposición, participación, apertura al aprendizaje y valiosas experiencias compartidas durante cada capacitación, taller y evaluación realizada.

Agradecemos profundamente a nuestros asesores, M. Sc. José Manuel Prieto y Mg. Franklyn Elard Zapana Yucra, por su guía constante, su exigencia académica, su generosidad al compartir conocimientos y por orientarnos con profesionalismo y dedicación hasta la culminación de este informe.

Finalmente, nuestro agradecimiento más especial es para nuestras familias y amigos, quienes nos animaron en cada paso y nos recordaron la importancia de perseverar. Sin su apoyo emocional, moral y espiritual, este logro no habría sido posible.

Con gratitud,

Los Ex-pressos Arábicos

INDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria.....	3
Agradecimientos.....	4
Índice de contenido.....	5
Índice de tablas.....	8
Índice de figuras.....	9
Índice de anexos.....	10
Resumen.....	11
Introducción.....	12
Capítulo I Revisión de literatura.....	12
1.1. Marco teórico.....	13
1.1.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	13
1.1.2. Implementación de MPM en microempresas.....	13
1.1.3. Seguridad salud en el trabajo (SST).....	14
1.1.4. Procesamiento del café.....	14
1.1.5. Tostado de café.....	15
1.1.6. Niveles de tueste de los granos de café.....	16
1.1.7. Efectos fisicoquímicos del tostado.....	16
1.1.8. Molienda del café.....	18
1.1.9. Análisis sensorial del café.....	18
1.1.10. Técnicas de procesamiento de café tostado.....	18
1.1.11. Producción sostenible.....	19
1.1.12. Manejo de residuos.....	19
1.1.13. Aprovechamiento de subproductos del café.....	20
1.2. Antecedentes.....	20
1.2.1. Internacionales.....	20
1.2.2. Nacionales.....	22
1.2.3. Locales.....	23
Capítulo II Materiales y métodos.....	26
2.1. Enfoque.....	26
2.2. Técnicas.....	26
2.2.1. Talleres participativos.....	26

2.2.2.	Sesiones de formación y capacitación	26
2.3.	Instrumentos de evaluación	27
2.3.1.	Diagnóstico microbiológico inicial y final	27
2.3.2.	Encuestas pre y post intervención	27
2.3.3.	Fichas técnicas y comerciales.....	27
2.3.4.	Evaluación sensorial de productos innovadores	28
2.4.	Lugar donde se ha desarrollado la intervención	28
2.5.	Número de beneficiarios	28
2.6.	Metodología para el producto innovación	28
2.6.1.	Desarrollo de café liofilizada y atomizado	28
Capítulo III Objetivos logrados		33
3.1.	Líneas de intervención de responsabilidad social	33
3.1.1.	De acuerdo con el objetivo general	33
3.1.2.	De acuerdo con los objetivos específicos	35
3.2.	Descripción de actividades cronológicamente.....	41
3.2.1.	Actividad 1: Diagnostico situacional.....	42
3.2.2.	Actividad 2: Capacitación en BPM, HACCP y SST.....	50
3.2.3.	Actividad 3: Fichas técnicas y comerciales.....	51
3.2.4.	Actividad 4: Taller de análisis y catación de café.....	67
3.2.5.	Actividad 5: Capacitación en manejo postcosecha del café.....	67
3.2.6.	Actividad 6: Desarrollo de café liofilizado.....	68
3.2.7.	Actividad 7: Elaboración de harina de sultana	68
3.3.	Diagnóstico de impacto de las actividades	69
3.3.1.	Actividad 1	69
3.3.2.	Actividad 2	71
3.3.4.	Actividad 3	73
3.3.5.	Actividad 4	73
3.3.6.	Actividad 5	74
3.3.7.	Actividad 6	76
3.3.8.	Actividad 7	77
3.4.	Resultado de encuesta de satisfacción	78
3.4.1.	Satisfacción general con la intervención	79
3.4.2.	Impacto percibido en el desempeño laboral	80

3.4.3. Aceptación de productos innovadores	81
Capitulo IV Cronograma de actividades y costos	82
4.1. Cronograma	82
4.2. Informe económico.....	86
Conclusiones.....	88
Recomendaciones	90
Bibliografía.....	91
Anexos.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población beneficiaria directa	28
Tabla 2 Aplicación del sistema de gestión de calidad	34
Tabla 3 Evolución del conocimiento en calidad e inocuidad	36
Tabla 4 Análisis microbiológico comparativo.....	37
Tabla 5 Evolución del conocimiento en BPA de poscosecha.....	39
Tabla 6 Cambio de percepción del subproducto.....	40
Tabla 7 Aceptación del café instantáneo	41
Tabla 8 Medios de cultivo según el tipo de superficie	43
Tabla 9 NMP y límites de confianza por el método del isopado.....	43
Tabla 10 Detección microbiológica en superficies inertes	45
Tabla 11 Según los límites microbiológicos para superficies inertes.....	47
Tabla 12 Identificación de Staphylococcus spp. en superficies inertes.....	48
Tabla 13 NMP y límites de confianza por el método del enjuague.....	48
Tabla 14 Identificación de Staphylococcus spp. en superficies vivas	49
Tabla 15 Ficha técnica (trilladora).....	52
Tabla 16 Ficha técnica (molinillo industrial)	55
Tabla 17 Ficha técnica (tostadora para café)	57
Tabla 18 Ficha técnica (Mesa de trabajo).....	59
Tabla 19 Ficha técnica (balanza electrónica de plataforma)	61
Tabla 20 Ficha técnica (selladora de banda continua).....	63
Tabla 21 Comparación microbiológica en superficies inertes.....	69
Tabla 22 Comparación microbiológica en manos del personal.....	70
Tabla 23 Antes y después de las fichas técnicas y comerciales	73
Tabla 24 Evolución del conocimiento en BPA.....	75
Tabla 25 Respuesta de la encuesta de satisfacción.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Etapas de tueste del café	16
Figura 2	Granos de café tostado	17
Figura 3	Limitación del subproducto	20
Figura 4	Proceso del secado por congelación por aspersión	29
Figura 5	Diagrama de flujo de la elaboración de harina de sultana	30
Figura 6	Porcentaje de logro del objetivo general.....	35
Figura 7	Incremento del conocimiento del personal	36
Figura 8	Reducción de contaminación microbiológica	38
Figura 9	Percepción de los productores frente a la sultana	40
Figura 10	Identificación de Staphylococcus spp	50
Figura 11	Reducción microbiológica en superficies inertes.....	70
Figura 12	Impacto de la capacitación	71
Figura 13	Cambio de prácticas tras la capacitación	72
Figura 14	Percepción general de la intervención	72
Figura 15	Parámetros críticos del café molido	74
Figura 16	Evolución del conocimiento en BPA	76
Figura 17	Percepción de productos innovadores presentados	77
Figura 18	Cambio en la percepción y manejo de la sultana	78
Figura 19	Satisfacción general de la intervención.....	80
Figura 20	Impacto percibido en el desempeño laboral.....	80
Figura 21	Aceptación de productos innovadores	81

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Constancia de conformidad de asesores	96
Anexo 2 Constancia de conformidad	98
Anexo 3 Proforma de venta.....	99
Anexo 4 Boleta de venta	99
Anexo 5 Proforma de venta.....	100
Anexo 6 Proforma de venta.....	100
Anexo 7 Boleta de venta electrónica	100
Anexo 8 Proforma de venta.....	101
Anexo 9 Boleta de venta	101
Anexo 10 Cuestionario aplicado a los colaboradores	102
Anexo 11 Encuesta pre-intervención (Aplicada antes de las Actividades 1 y 2).....	104
Anexo 12 Encuesta post-intervención (Aplicada al finalizar las actividades)	105
Anexo 13 Encuesta al producto innovación	106
Anexo 14 Material informativo para la capacitación 01	106
Anexo 15 Fotografía de la encuesta recolectada	109
Anexo 16 Fotografías de la actividad 1	110
Anexo 17 Fotografías de la actividad 2.....	112
Anexo 18 Fotografías de la actividad 3.....	113
Anexo 19 Fotografías de la actividad 4.....	115
Anexo 20 Fotografías de la actividad 5.....	116
Anexo 21 Fotografías de la actividad 6.....	117
Anexo 22 Fotografías de la actividad 7.....	118

RESUMEN

En el contexto del fortalecimiento de microempresas agroindustriales cafetaleras en la región de Puno, se ejecutó un proyecto de proyección social en la empresa Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero), con el fin de mejorar su gestión de calidad, inocuidad y sostenibilidad. El objetivo general fue fortalecer e implementar un sistema integral de gestión de calidad en el procesamiento de café, incluyendo la innovación con un café instantáneo por liofilización y el aprovechamiento sostenible de la piel de cereza como harina funcional. La metodología utilizada fue mixta, con enfoque participativo, basado en diagnóstico microbiológico inicial y final (según RM N.º 461-2007/MINSA), capacitaciones en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), así como la elaboración y evaluación sensorial de prototipos innovadores. Los resultados mostraron una reducción del 94,7 % en la contaminación microbiana de superficies, un incremento del conocimiento en BPM del 20 % al 80 %, y una transformación radical en la percepción del subproducto: del 90 % que consideraba la cáscara como “nada útil”, solo el 3 % lo mantuvo tras la intervención. Además, el 83 % de los participantes probó el café liofilizado, y el 64 % lo valoró con aroma superior al soluble comercial. Se concluye que la intervención logró integrar gestión de calidad, inocuidad, innovación y sostenibilidad, posicionando a la empresa como referente en valorización de subproductos y calidad de café especial.

Palabras clave: Café, calidad, liofilizado, gestión, sostenibilidad.

INTRODUCCIÓN

La caficultura peruana representa un eje estratégico para el desarrollo económico, social y ambiental de diversas regiones del país; no obstante, gran parte de las microempresas cafetaleras aún presentan debilidades significativas en la gestión de calidad, inocuidad alimentaria y sostenibilidad productiva. Estas limitaciones restringen su competitividad, incrementan los riesgos sanitarios y dificultan el acceso a mercados especializados que demandan productos seguros, trazables y con valor agregado. En este escenario, la aplicación de sistemas integrados de gestión y la innovación tecnológica se convierten en herramientas fundamentales para fortalecer el sector cafetalero y asegurar su permanencia en el tiempo.

La empresa Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero), ubicada en la ciudad de Juliaca, región Puno, desarrolla actividades de procesamiento de café especial enfrentando desafíos propios de las microempresas agroindustriales, tales como prácticas limitadas de control higiénico-sanitario, escasa sistematización de procesos y desaprovechamiento de subproductos generados durante el beneficio del café. Particularmente, la piel de cereza de café ha sido tradicionalmente considerada un residuo, pese a su alto potencial funcional, nutricional y ambiental, lo que evidencia una oportunidad concreta de mejora bajo un enfoque de economía circular.

Frente a esta problemática, el presente proyecto se enmarca en la proyección social universitaria con enfoque de extensión tecnológica, articulando conocimientos académicos con la realidad productiva local. La intervención se orientó al fortalecimiento de un sistema integral de gestión de calidad, seguridad y salud en el trabajo y sostenibilidad ambiental, mediante la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control y capacitaciones técnicas especializadas. Asimismo, se promovió la innovación mediante el desarrollo de un café instantáneo por liofilización y el aprovechamiento del subproducto de piel de cereza.

El objetivo de este informe es describir de manera sistemática la aplicación de estrategias técnicas que permitieron mejorar la calidad, inocuidad e innovación en la empresa Warakero. Para ello, se empleó una metodología mixta, participativa y basada en evidencia, que incluyó diagnósticos microbiológicos, talleres de capacitación, elaboración de prototipos, evaluaciones sensoriales y encuestas pre y post intervención. Este enfoque permitió generar impactos medibles, fortalecer capacidades locales y sentar bases sólidas para la mejora continua y la competitividad sostenible de la microempresa.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. MARCO TEÓRICO

1.1.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Son a los principios y condiciones básicas y elementales que deben implementarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde la producción hasta la manipulación y el almacenamiento, con el objetivo de conservar de manera continua un ambiente higiénico adecuado, garantizando principalmente la inocuidad y seguridad de los alimentos (Baldera et al., 2023).

Knutson citado por Baldera et al. (2023), se indica que las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) comprenden un conjunto de programas, procedimientos y políticas específicas aplicadas en las instalaciones, que deben ser cumplidas tanto por los empleados como por los visitantes, con el fin de garantizar la seguridad e inocuidad de los alimentos. Estas prácticas abarcan la capacitación del personal, el cuidado de la higiene personal, el uso adecuado de equipos de protección personal (EPP), el control de plagas, la calidad del agua, el mantenimiento adecuado de las instalaciones y la limpieza de utensilios y equipos utilizados en el proceso productivo. La higiene se debe desarrollar antes, durante y después de la elaboración de los productos, sin contaminación y saludables para ser consumidos (C. De et al., 2019).

1.1.2. Implementación de MPM en microempresas

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) consiste en un conjunto de procedimientos y controles para reducir los riesgos de contaminación en los alimentos, cabe destacar que un riesgo alimentario se define como la probabilidad de que un peligro presente en los alimentos cause daño a la salud, para evaluar este riesgo se deben considerar la identificación del peligro, la caracterización del peligro, la evaluación del nivel de exposición y la caracterización del riesgo (Rosario et al., 2021).

De acuerdo con Rosario et al., (2021), para evaluar la situación actual de la empresa en cuanto a la inocuidad del producto, se utilizó un check list brindado por SENASA; esta herramienta detalla los factores que se deben ser evaluados durante una inspección sanitaria a un establecimiento de procesamiento secundario, con el propósito de determinar el porcentaje de factores cumplimiento de la empresa mediante el siguiente indicador:

$$\frac{N^{\circ} \text{ de factores cumplidos por la empresa}}{\text{Total de factores evaluados en una inspección sanitaria}} * 100$$

Para desarrollar la propuesta de implementación de BPM, se analizarán los resultados del diagnóstico inicial, se identificaron las mejoras necesarias relacionadas con el tema en cuestión y se elaboraron los manuales correspondientes de BPM. Para evaluar el progreso en la inocuidad alimentaria, se realizará una caracterización de los peligros y se aplicó nuevamente la ficha de inspección utilizada al principio (Rosario et al., 2021).

1.1.3. Seguridad salud en el trabajo (SST)

Según Bendezú (2019) citado por F. De et al. (2024), la SST ha ganado relevancia globalmente en las empresas, mediante el reconocimiento de los factores de riesgo y la necesidad de cumplir con normativas nacionales cada vez más estrictas, las organizaciones buscan evidenciar un buen desempeño en sus políticas y objetivos de SST, fortalecer su cultura organizacional, consolidar su rendimiento y mejorar su competitividad en el sector que operan.

Por otro lado, Alejo (2012) citado por F. De et al. (2024), describe que un sistema en gestión de seguridad y salud ocupacional está compuesto por cuatro etapas:

- *Etapas de idealización:* consiste en definir el funcionamiento del sistema de gestión.
- *Etapas de planeación:* implica el compromiso de la dirección, asignando los recursos humanos, económicos y tecnológicos con el que se va a desarrollar el sistema de gestión. En esta fase también se establecen los objetivos del sistema y se diseña el sistema.
- *Etapas de implementación:* se llevará a cabo la ejecución de las acciones planificadas a través del trabajo administrativo con el fin de materializar lo planificado.
- *Etapas de control:* se llevará a cabo la supervisión y evaluación del sistema a través de mediciones que permitan verificar el cumplimiento de los objetivos y los resultados previstos. Con base a estos resultados, se implementarán medidas correctivas y preventivas para mejorar el sistema.

1.1.4. Procesamiento del café

El grano de café verde es predominantemente en compuestos; los polisacáridos solubles como la celulosa y la hemicelulosa forman el 50% en peso. También posee

carbohidratos solubles que fusionan los aromas y da solidez a la espuma, aumentando la sedimentación y la viscosidad. Tiene a la cafeína como principal alcaloide, representando del 1% - 4% en estado seco, con una diferencia según la variedad (Carla, 2008; Díaz et al., 2018).

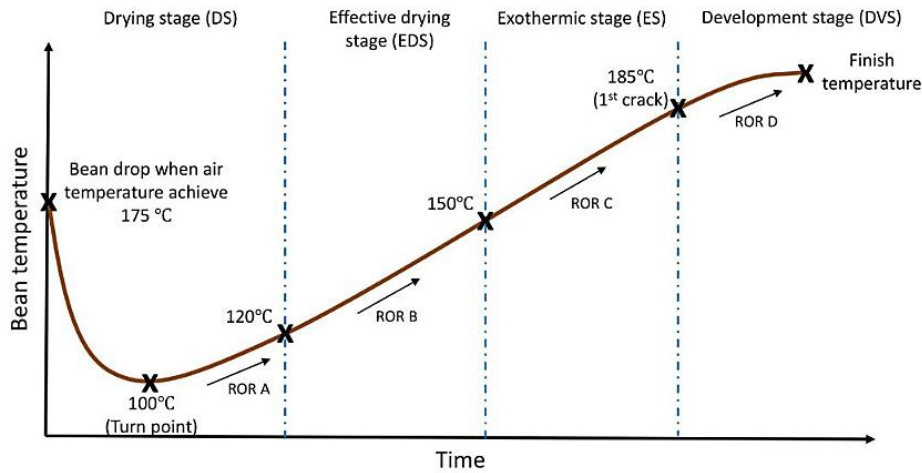
1.1.5. Tostado de café

El tueste es un proceso importante que influye en la calidad del cata, composición nutricional y preferencias del consumidor, las reacciones químicas durante el proceso de tueste modifican los componentes químicos del café verde afectando su sabor y composición dando diferentes calidades de cata. El tostado del café (torrefacción) es un proceso de transformación fisicoquímica aplicado a los granos de café verde para realzar sus cualidades sensoriales y nutraceuticas (Díaz et al., 2018). Los granos de café verde pasan por un proceso controlado para desencadenar una serie de reacciones exotérmicas que forman el gusto y el aroma del café, el tostado constituye un paso crítico para obtener una buena calidad de taza y es considerado un arte dentro del gremio cafetero (Carla, et al., 2008).

La primera etapa del tueste del café también es llamada etapa de secado (DS), empieza cuando el grano es colocado en la cámara de tueste, donde la temperatura inicial es $<100^{\circ}\text{C}$ y esta se incrementa hasta 120°C suspendiendo el punto de ebullición del agua, en esta etapa el grano permanece duro y en estado vítreo, aumenta su volumen ligeramente. La segunda etapa o etapa de secado efectivo (EDS), ocurre a temperaturas entre 120°C y 150°C activando la reacción de Maillard, la temperatura incrementa a 130°C y ocurre la transición vítrea (T_g) el grano se transita a un estado gomoso, lo cual permite la expansión del grano. La tercera etapa se denomina etapa exotérmica (ES) comienza a temperaturas entre 150°C y 185°C , donde a temperaturas de 150°C o 160°C ocurre el cambio de la reacción química de endotérmica a una reacción exotérmica, así el grano comienza a generar por sí mismo. La cuarta etapa se define como el desarrollo (DVS) comienza después de haber percibido el primer sonido de “crack” normalmente se genera a temperaturas de 180°C durante el tueste está dependiendo de la estructura del grano verde, dureza y compactación, en esta etapa se liberan compuestos orgánicos volátiles (COV) del grano como se observa en la Figura 1 (Ting et al., 2024).

Figura 1

Etapas de tueste del café



1.1.6. Niveles de tueste de los granos de café

La temperatura de tueste se divide en tres perfiles, tueste ligero con una temperatura de 180°C-190°C con una condición de perfil de grano ligeramente tostado con un tiempo de 1 minuto y su contenido de humedad en grano tostado es del 2.74%. El perfil de tueste medio se da a una temperatura de 180°C-200°C a 3 minutos con un contenido de humedad de 2.051 % en grano tostado y el tueste oscuro se da una temperatura de 220°C-225°C en un tiempo de 5 minutos con un contenido de humedad de grano tostado al 1.64% (Darmajana et al., 2024).

1.1.7. Efectos fisicoquímicos del tostado

Durante el tostado, los granos de café pierden humedad, el volumen se expande y se vuelven más porosos y quebradizos como se observa en la figura 2 (Ren et al., 2024). Se generan macroporos, mesoporos y microporos que afectan la textura y almacenamiento del café tostado. El color varía según el grado de tostado, y la densidad del grano disminuye debido a la expansión y pérdida de masa (Todhanakasem et al., 2025).

El tostado genera reacciones complejas como Maillard, pirólisis y caramelización que alteran significativamente la composición química, degradando compuestos como la clorogénica y azúcares, mientras que la cafeína permanece estable (Tarigan et al., 2022). Se forman compuestos volátiles responsables del aroma, como furfural, acetaldehído y otros aldehídos (Todhanakasem et al., 2025). Además, el contenido de antioxidantes puede disminuir según el grado de tostado, afectando propiedades saludables (Diviš et al., 2019).

Cuadro

Composición química de granos de café

Componente	Granos verdes	Granos tostados
Proteínas	13 g	11 g
Azucares	10 g	1 g
Almidón y dextrinas	10 g	12 g
Polisacáridos complejos	40 g	46 g
Aceite	13 g	15 g
Minerales	4 g	5 g
Ácido clorogénico	7 mg/g	5 mg/g
Triogonelina	1 g	1 g
Fenoles	-	2 g
Cafeína (<i>caffea arabica</i>)	1g/L	1,3 g

Fuente: (Merced et al., 2018).

El ácido clorogénico disminuye progresivamente de 34,181 a 2,584 mg/g de muestra durante el tueste a 220 °C por 40 min. Por otro lado, los niveles de ácido gálico, ácido cafeico y el hidroximetilfurfural (HMF) aumentaron al principio del proceso de tueste y luego disminuyeron. La capacidad antioxidante del café verde muestra una mayor capacidad antioxidante, además la mejor manera de conservar un buen nivel de compuestos fenólicos y un sabor es tostar el café a 180 °C durante 20 min o a 220 °C durante 10 min (Mehaya & Mohammad, 2020).

Figura 2

Granos de café tostado



1.1.8. Molienda del café

Los granos enteros son reducidos en tamaño mediante fricción para obtener partículas de café molido que aumenta la interfase entre el agua y el sólido en el proceso de extracción, lo que implica aumentar simplificando la transferencia de compuestos solubles a la bebida, el grado de molienda es una variable clave para el proceso de extracción (ANGIE, 2019). Los tamaños de partícula de café molido 282-1057 μm son un diámetro medio de partícula promedio por volumen, la temperatura de extracción (4-37°C) y el tiempo de extracción en remojo (5 a 1u8 h) (Wang & Lim, 2023). Así como también se pueden separar por tamices utilizando los tamaños estándar de tamaños de poro de 850, 600 y 425 μm obteniendo tamaños de partículas de granos molidos: grueso de 850 ~ a más μm , medio 850 ~ 600 μm , fino 600 ~ 425 μm , muy fino 425 a menos μm (Lim et al., 2017).

1.1.9. Análisis sensorial del café

El protocolo de análisis sensorial de la asociación de cafés especiales (SCA) es la metodología para clasificar los cafés de especialidad, siendo ello una herramienta importante para controlar y mejorar la calidad y tiene un rol significativo (Belchior et al., 2022), este se ejecuta mediante lo catadores que convierten en instrumentos analíticos, para evaluar y analizar la calidad del producto, alcanzando conceptos de aprobación o rechazo. Además, el análisis sensorial también es usado en la industria alimenticia con la finalidad de establecer escalas numéricas que aumenten la facilidad y reiterar los resultados obtenidos por el panel de captación; siendo de vital importancia que el análisis sensorial sea fiable, estable y aplicado con responsabilidad ya que este proceso incide directamente en la reacción de compra y demanda del consumidor (ANGIE, 2019).

1.1.10. Técnicas de procesamiento de café tostado

a) Técnica combinada: Spray.Freeze-Drying

Etapas 1: Liofilización por aspersión

El tratamiento se llevó a cabo en un equipo de congelación por aspersión, diseñado y fabricado, el equipo consiste en una disposición que incluye una boquilla de doble fluido, una bomba peristáltica y un contenedor de poliestireno ($32 \times 10^2 \text{ m} \times 16 \times 10^2 \text{ m}$) conectado a un Dewar de nitrógeno líquido. Se empleará un atomizador con boquilla de doble fluido con una presión de aire comprimido de 588.39 kPa. Las partículas congeladas obtenidas fueron transferidas a bandejas de acero inoxidable y cargadas en el liofilizador, donde las partículas congeladas fueron sometidas a un secado por congelación primaria

y secundaria. El rango de temperatura de la etapa de secado primaria fue de 25 °C a 10 °C bajo vacío de 10⁷ Pa, y el secado secundario se realizó a 10 °C bajo un vacío de 40 Pa (Ishwarya & Anandharamakrishnan, 2015).

Etapa 2: Secado por aspersión

Se empleó un atomizador con boquilla de doble fluido a una presión de aire comprimido de 392,27 kPa. El aire ambiente fue calentado directamente en un quemador utilizando gas LPG, permitiendo controlar la temperatura del aire de entrada a 150 ± 2 °C. Mientras tanto, la temperatura del aire de salida se mantuvo en 100 ± 2 °C ajustando la tasa de alimentación (Ishwarya & Anandharamakrishnan, 2015).

Etapa 3: Liofilización

La solución de café fue liofilizada utilizando un liofilizador con una temperatura de estante que comenzó en 40 °C y progresó hasta 10 °C. El polvo de café liofilizado fue recolectado de las bandejas, empacado en bolsas de polietileno, sellado, envuelto en papel aluminio y almacenado en un desecador a temperatura ambiente (Ishwarya & Anandharamakrishnan, 2015).

1.1.11. Producción sostenible

La buena práctica agrícola (BPA) para el cultivo y el beneficio del café son métodos y procedimientos que garantizan la producción sostenible, reducen el impacto ambiental y proporcionan calidad de grano. Esta práctica incluye control integrado de plagas, protección del suelo y del agua, cosecha en un momento óptimo y un procesamiento adecuado de los desechos orgánicos. Su uso ayuda a reducir la contaminación, mejorar la productividad y la calidad del café sensorial, además de preferir la salud del fabricante y preservar el ecosistema local (Huaccha Herrera & Ordoñez Gómez, 2016; Mirella Fiorela et al., 2025)

1.1.12. Manejo de residuos

Los residuos de la industria cafetalera se generan diferentes tipos de residuos que, por su cantidad y naturaleza química, representan un problema de contaminación ambiental, en la actualidad las estrategias aplicadas con la gestión adecuada de residuos se diseñan dentro del concepto de biorrefinería, la aplicación y reutilización de dichos residuos de café de cada componente son utilizados como la alimentación animal, la producción de enzimas, compost, biogás, y bioetanol, mientras que en los enfoques novedosos se centran en la sustitución de ingredientes alimentarios, por otro lado la

cascara, pulpa y el pergamino del café son ricos en compuestos químicos con propiedades bioactivas relevantes (Mirón-Mérida et al., 2021).

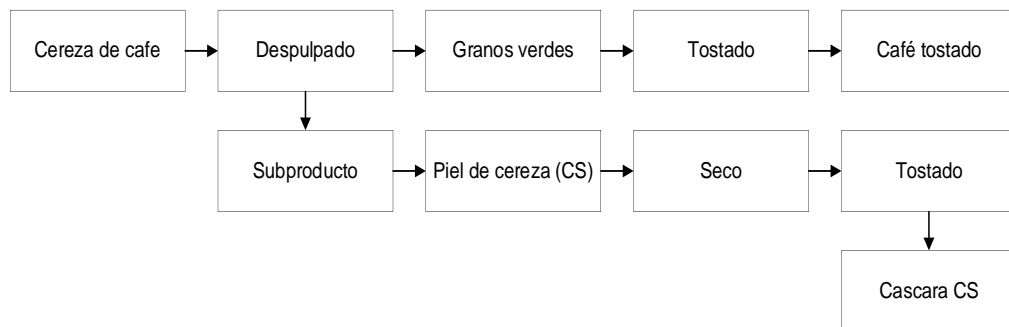
1.1.13. Aprovechamiento de subproductos del café

a) Subproducto de piel de cereza de café

Se utilizaron desechos de piel de café (*Cherry Skin*), producida mediante el método húmedo de procesamiento del café. La materia prima proviene de la variedad *Arábica Andungsari*. La piel de cereza se obtiene después del despulpado de la separación de la piel y la pulpa del grano, se selecciona la etapa de tostado para determinar el perfil; se refiere al perfilado del tostado de cascarilla de café y se aplica a la cáscara como consideración para el perfil de color. La etapa de tostado utiliza un tostado medio. La temperatura de tostado aplicada es la típica del tostado de té que esta entre las temperaturas de 80 y 120 °C, El contenido de agua del material es aproximadamente 7% \pm 0.5, luego se tuesta como té hasta que el contenido máximo de agua esté entre 2 y 5%, como se observa en la figura 3 (Irawan et al., 2024).

Figura 3

Limitación del subproducto



1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. Internacionales

Donoso, (2021) analiza los peligros y controles preventivos en una planta de procesamiento y empaqueo de café, destacando la necesidad de cumplir con la Ley de Modernización de la Seguridad Alimentaria (FSMA) de EE. UU. para exportar café tostado. Usó formularios para evaluar riesgos en cada etapa del proceso, identificando peligros como ocratoxinas, residuos de plaguicidas y acrilamidas. Se propusieron medidas para mitigar estos riesgos, mejorando la seguridad alimentaria y facilitando la exportación.

Herrera, (2024) propone un manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la empresa Burneo Export S.A., ubicada en Santo Domingo de los Tsáchilas, con el fin de mejorar sus procesos productivos y garantizar la calidad e inocuidad de sus productos. La metodología incluyó un diagnóstico situacional mediante observación y entrevistas, identificando problemas en higiene, control de plagas y manejo de residuos. Se diseñaron procedimientos estandarizados para corregir estas deficiencias. La implementación de este manual busca optimizar la eficiencia operativa y fortalecer la competencia de la empresa en mercados nacionales e internacionales.

Farfán Valencia, (2011), explica que las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) han evolucionado para responder a la demanda creciente de alimentos seguros, de calidad y producidos de forma sostenible. El objetivo es fomentar prácticas agrícolas que aseguren la calidad del café, mejoren la productividad y promuevan el bienestar de productores y consumidores, cuidando el medio ambiente. La metodología incluye el manejo de plagas, uso razonable de fertilizantes y la conservación del suelo, siguiendo normas internacionales como las de la FAO. Los resultados muestran que adoptar BPA mejora la competitividad del productor y facilita el acceso a nuevos mercados, garantizando la inocuidad del producto. En conclusión, las BPA contribuyen a la económica sostenible, social y ambiental de la caficultura, siendo fundamentales para satisfacer las demandas del mercado actual.

Ishwarya & Anandharamakrishnan (2015) evaluó la idoneidad de la técnica de secado por aspersión y liofilización (SFD) para el procesamiento de café soluble, comparando las características del producto resultante con los de café secado por aspersión (SD) y liofilización (FD). Los polvos de café obtenidos por SFD y FD mostraron un perfil aromático comparable, según el análisis realizado con nariz electrónica. El SFD logró una mayor retención de volátiles (93%) en comparación con el FD (77%) y el SD (57%), según los resultados obtenidos del análisis GC-MS. Además, el café SFD presentó solubilidad instantánea debido a su alta porosidad, como se observó en estudios de morfología.

En cuanto a la distribución del tamaño de partículas, el café SFD mostró una distribución monomodal con un diámetro medio de 91,1 μm , entre las partículas más pequeñas del SD (50,41 μm) y las más grandes del FD (636,8 μm). En términos de densidad, el SFD mostró mayores densidades aparentes tanto del producto libre (ρB : 0,612 g/mL) como del producto compactado (ρT : 0,679 g/mL) en comparación con el SD

(ρ_B : 0,328 g/mL; ρ_T : 0,388 g/mL) y el FD (ρ_B : 0,345 g/mL; ρ_T : 0,361 g/mL). Además, el café SFD presentó características de flujo libre, evidenciadas por su índice de Hausner (1,11) e índice de Carr (10%).

1.2.2. Nacionales

El estudio de Cornejo Carpio (2019) investigó la elaboración de un Plan HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) para la línea de café tipo Exportación Gourmet en la fábrica Café Valenzuela S.R.L., con el objetivo primordial de optimizar el proceso y garantizar la inocuidad del producto final. La metodología empleada se centró en la implementación del sistema HACCP, la cual incluyó un diagnóstico preliminar que arrojó condiciones higiénico-sanitarias calificadas como regulares o mínimas (entre 60.71% y 64.77%), la formación del equipo, la identificación de peligros y la elaboración de manuales de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento (POES).

Los principales resultados obtenidos fueron la determinación de la etapa de tostado como Punto Crítico de Control (PCC) debido al riesgo de formación de acrilamida (estableciendo un límite de $T = 207^{\circ}\text{C} \pm 7^{\circ}\text{C}$), y el establecimiento de puntos de control (PC) para el almacenamiento de materia prima y café tostado, enfocado en la prevención de hongos y microorganismos.

El estudio de Cardenas Gamboa (2023) se enfocó en el análisis de los factores que afectan el beneficio del café (*Coffea arabica*) variedad Catimor y su influencia en la calidad comercial en el VRAEM. Su objetivo central fue identificar los peligros de contaminación física, química y biológica en el proceso postcosecha para determinar su influencia en la calidad del café pergamino. La metodología empleada incluyó la aplicación de la herramienta Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), el uso del árbol de decisiones y la ejecución del beneficio húmedo. Los principales resultados obtenidos fueron la determinación de la recolección de café cereza y el secado solar como los dos Puntos Críticos de Control (PCC) del proceso.

Se identificó la Ocratoxina A (OTA), hongos y agroquímicos como peligros potenciales. Además, se demostró que el beneficio húmedo mejorado obtuvo un puntaje de 86.50 en el análisis sensorial (SCAA), clasificándose como de Excelente calidad y Especialidad.

El estudio de Febres Cervantes & Requejo Pinzon (2021), se centró en la prefactibilidad para instalar una planta productora de café liofilizado a base de cafés

especiales, con el objetivo de demostrar su viabilidad comercial, técnica, económica y financiera en el mercado peruano. La metodología empleada fue un estudio de prefactibilidad que incluyó la aplicación de encuestas (muestreo) a 140 personas, revelando un 95% de intención de compra, y el uso del método de Ranking de factores para determinar que la ciudad de Jaén era la ubicación óptima para la planta. Entre los principales resultados, se comprobó la factibilidad económica y financiera del proyecto ($VAN > 0$ y $TIR > COK$), y se identificó la etapa de liofilización como el cuello de botella del proceso.

El estudio de Delgado Iparraguirre (2020), se centró en la evaluación de la calidad organoléptica del café. (*Coffea arabica* L.) en las variedades Catimor, Catuaí y Caturra, con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas en su calidad sensorial. La metodología empleada fue de tipo descriptiva y experimental de laboratorio, utilizando un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con análisis de varianza (ANVA) y prueba DUNCAN.

El análisis organoléptico fue realizado por un catador Q-GRADER bajo el protocolo de la Specialty Coffee Association of America (SCAA). Los resultados principales demostraron una alta significancia estadística. en el puntaje total de calidad organoléptica entre las variedades, donde la variedad. Caturra obtuvo el mejor puntaje total (84.85 puntos), clasificando a las tres variedades evaluadas en el rango de cafés especiales (más de 80 puntos).

1.2.3. Locales

Según el estudio de R. Valenzuela (2024), analizó la cadena de valor del café orgánico en cooperativas agrarias de Puno entre 2019 y 2021, enfocándose en procesos críticos como producción, acopio, transformación y comercialización. Señaló que estos procesos requieren cumplir con estándares de higiene, trazabilidad y control de calidad, elementos de las BPM. Aunque la mayoría de las cooperativas cuenta con certificaciones orgánicas o sanitarias, solo un pequeño porcentaje tiene certificación HACCP, indicando áreas para mejorar la inocuidad alimentaria.

El estudio de Cotacallapa (2019) tuvo como objetivo principal la comparación de la calidad del café (*Coffea arabica* L.) producido en las zonas fronterizas de San Juan del Oro (Perú) y Apolo (Bolivia), buscando evaluar sus puntajes y perfiles organolépticos. La metodología experimental, implementada entre 2018 y 2019, consistió en la evaluación al azar del 10% de las muestras de agricultores y mezclas (blend) del 30% de

las mejores, utilizando la escala de la Specialty Coffee Association of America (SCAA) y análisis estadístico T de Student.

Las evaluaciones físicas y sensoriales se realizaron en el laboratorio de cata de CECOVASA en Juliaca. Los principales resultados mostraron que San Juan del Oro alcanzó el puntaje máximo de 88.7 (categoría Especial de Origen), superior a Apolo (86.5 puntos), y presentó notas de floral, miel, jazmín, complejo. No obstante, Apolo evidenció una mejor conservación de humedad en grano pergamino (11.86%) dentro del rango óptimo (10 a 12%), a diferencia de San Juan del Oro (9.5%), que se encontraba más resecado.

El estudio de R. N. Valenzuela (2024) se centró en la Cadena de Valor y Competitividad del Café Orgánico. en las cooperativas agrarias cafetaleras de la Región Puno, con el objetivo de determinar los procesos críticos de dicha cadena y su relación con la competitividad. La metodología utilizada fue de enfoque cuantitativo, tipo descriptivo correlacional, basándose en la revisión documental y la aplicación de un cuestionario a los directivos y gerentes de diez cooperativas cafetaleras activas. Los principales resultados obtenidos revelaron que los eslabones críticos de la cadena son la producción, el acopio, la transformación. y la comercialización. Se comprobó una relación significativa y altamente positiva (Rho de Spearman 0.914) entre la cadena de valor y la competitividad, destacando que la dimensión de la transformación es la que más contribuye a la competitividad de las cooperativas.

El estudio de proyección social desarrollado por Calcina Coaquira et al. (2024) se centró en el fortalecimiento y desarrollo de la producción de café y cacao en la Empresa Café Quispe en Puno, con el objetivo de mejorar la producción y desarrollar subproductos derivados del café. La metodología consistió en la aplicación de talleres informativos y prácticos en San Gabán y Juliaca, capacitando a los beneficiarios en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Normas Técnicas Peruanas (NTP). Los resultados principales fueron la alta satisfacción de los participantes. (80% muy satisfactorio), y la exitosa elaboración y análisis de cuatro subproductos. (mermelada, harina, toffees y baileys). Los análisis físicoquímicos de la mermelada y la harina de piel plateada confirmaron el cumplimiento de los parámetros de calidad y seguridad alimentaria (NTP), validando la valorización de residuos del café.

El estudio de Mamani Mamani (2024) investigó la evaluación de la calidad de servicio para mejorar las estrategias de satisfacción del cliente en la empresa Café Tostado de Juliaca (2023). El objetivo principal fue determinar el nivel de calidad y satisfacción, y proponer estrategias de mejora. La metodología empleada fue de diseño no experimental, con enfoque cuantitativo y nivel explicativo, utilizando el método Servqual sobre una muestra de 148 comensales. Los resultados principales mostraron que el 40.35% de los clientes percibía la calidad del servicio como baja, y el 41.75% consideraba la satisfacción como baja. Se concluyó que las estrategias propuestas, enfocadas en dimensiones como elementos tangibles, seguridad y empatía, tuvieron una influencia significativa en la mejora.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. ENFOQUE

El enfoque del presente proyecto es mixto (cualitativo-cuantitativo) con orientación en proyección social y extensión tecnológica. Se basa en una intervención participativa que combina la transferencia de conocimientos técnicos y la coconstrucción de soluciones con los actores locales, con el fin de fortalecer los sistemas integrados de gestión de calidad, inocuidad alimentaria, seguridad ocupacional y sostenibilidad ambiental en la microempresa “Biofoods & Aromas Peruanas” E.I.R.L. Este enfoque se sustenta en la aplicación de metodologías activas (talleres, capacitaciones, demostraciones prácticas), la evaluación microbiológica inicial y final, y la medición del impacto mediante encuestas pre y post intervención, permitiendo no solo diagnosticar brechas, sino también generar productos innovadores y promover una cultura organizacional orientada a la mejora continua.

2.2. TÉCNICAS

2.2.1. Talleres participativos

Se realizaron talleres dirigidos a los trabajadores directos e indirectos de la microempresa, comenzando con la formación y sensibilización del personal sobre la importancia de los sistemas integrados (ISO 9001, SST, BPM, BPA y HACCP), seguido de la definición de una política y objetivos integrales que garanticen calidad, seguridad ocupacional e inocuidad alimentaria. Estos espacios propiciaron un intercambio de experiencias, identificación de problemáticas y la coconstrucción de soluciones prácticas y adaptadas a la realidad laboral.

2.2.2. Sesiones de formación y capacitación

Se implementarán sesiones formativas especializadas, enfocadas en los aspectos técnicos del procesamiento de café tostado, técnicas de liofilización y atomización, así como la elaboración de productos innovadores como el café instantáneo y harina de subproducto de piel de cereza de café. Estas capacitaciones incluirán prácticas demostrativas, manuales de procedimiento y protocolos de control de calidad. Además, se incorporará la formación específica en el Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), abarcando los siete principios fundamentales: identificación de peligros, determinación de Puntos Críticos de Control (PCC), establecimiento de límites críticos, sistemas de monitoreo, acciones correctivas, verificación y

documentación, asegurando que el personal comprenda y aplique adecuadamente las medidas preventivas para garantizar la inocuidad alimentaria en todos los procesos. Asimismo, se realizarán talleres especializados en Caracterización de Café: Análisis de Granulometría y Color en la Planta Procesadora, Técnicas de Catación y Marco Normativo para Público General, complementados con la capacitación en Postcosecha de Café dirigida a los proveedores de café (BPC, BPA y BPP).

2.3. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Para valorar el impacto de la intervención y verificar el cumplimiento de los objetivos planteados, se utilizaron los siguientes instrumentos de evaluación, seleccionados de acuerdo con la naturaleza de cada actividad y su relación con los indicadores de logro:

2.3.1. Diagnóstico microbiológico inicial y final

Se aplicó el método del hisopo (para superficies inertes regulares e irregulares) y el método del enjuague (para superficies vivas, como manos del personal), conforme a la Resolución Ministerial N.º 461-2007/MINSA. Estos métodos permitieron evaluar la presencia de coliformes, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* y *Shigella* en áreas críticas de la planta (mesas de selección, molinos, envases, entre otros). Los resultados obtenidos sirvieron como línea base (Actividad 1) y como criterio de comparación post intervención, alineado con el objetivo específico 1.

2.3.2. Encuestas pre y post intervención

Se aplicaron encuestas estructuradas a trabajadores operativos, técnicos y personal administrativo con el fin de medir:

- Nivel de conocimiento previo y posterior sobre Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), HACCP, SST-SOMA y normativas de calidad.
- Cambios en actitudes y prácticas laborales relacionadas con la higiene, manipulación de alimentos y manejo de subproductos.
- Nivel de satisfacción con las capacitaciones y talleres.

Estos datos permitieron cuantificar el impacto del objetivo específico 1 y 2, y validaron la efectividad de las Actividades 2, 4 y 5 (capacitaciones y talleres en BPM, HACCP, SST, BPC/BPA/BPP y catación).

2.3.3. Fichas técnicas y comerciales

Como parte de la Actividad 3, se elaboraron fichas técnicas que incluyeron: descripción del producto, composición, parámetros físicoquímicos y microbiológicos,

vida útil y condiciones de almacenamiento; y fichas comerciales con nombre, público objetivo, beneficios, presentación y eslogan. Estos documentos sirvieron como instrumentos de evaluación de la calidad documental y la preparación para la comercialización, en coherencia con el objetivo general de implementar un sistema integral de gestión de calidad.

2.3.4. Evaluación sensorial de productos innovadores

Durante la Actividad 6 (café liofilizado) y Actividad 7 (harina de piel de cereza), se llevó a cabo una evaluación sensorial con los participantes para valorar atributos como aroma, solubilidad y utilidad. Se registró el porcentaje de aceptación y la percepción de viabilidad comercial, lo que permitió validar el cumplimiento del objetivo específico 3 y del componente de sostenibilidad del objetivo específico 2.

2.4. LUGAR DONDE SE HA DESARROLLADO LA INTERVENCIÓN

El presente proyecto se desarrolló en la empresa Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. establecida en San Román - Juliaca, Puno.

2.5. NÚMERO DE BENEFICIARIOS

Tabla 1

Población beneficiaria directa

Productores asociados	Sector	Género	Total
Productores	Primario	Hombres	25
		Mujeres	15
Proveedores	Secundario	Hombres	31
		Mujeres	23
Trabajadores	Terciario	Hombres	5
Total			99

Fuente: (Cuaderno de acta de la empresa, 2025)

2.6. Metodología para el producto innovación

2.6.1. Desarrollo de café liofilizada y atomizado

a. Material

Los granos de café Arábica tostado medio serán obtenidas de microempresa Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero), para el desarrollo, Se utilizará agua Millipore con una tensión superficial de 70.18 ± 0.01 mN/m (a 298 K) para la preparación de las soluciones de café (Deotale et al., 2020).

b. Preparación del extracto de café

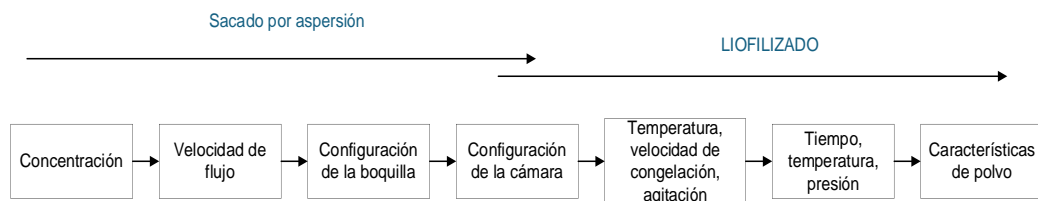
Para la preparación se siguió la metodología de (Deotale et al., 2020), el extracto de café, 40 g de polvo fino de café tostado (tamaño de partícula, DP = 20 - 40 μm) serán infusionados en 1 L de agua durante 10 minutos. El extracto obtenido será filtrar utilizando papel filtro No. 1 y concentrado usando un evaporador rotatorio de vacío a 60 rpm, 55 °C y 0.05 bar de presión para obtener 500 mL de extracto concentrado de café, este extracto se secó para la producción de café instantáneo en polvo.

c. Liofilización y secado por aspersión y congelación (Spray-Freeze Drying, SFD)

El extracto seco será liofilizado usando un liofilizador de laboratorio a una temperatura del estante que se mantendrá a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ bajo vacío de 0.01 bar. Este proceso tomara al menos 18 horas para producir el polvo del café. Los polvos obtenidos por secado por aspersión y liofilización serán empacadas y almacenadas en un desecador a temperatura ambiente ($23 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$), en oscuridad (Deotale et al., 2020).

Figura 4

Proceso del secado por congelación por aspersión

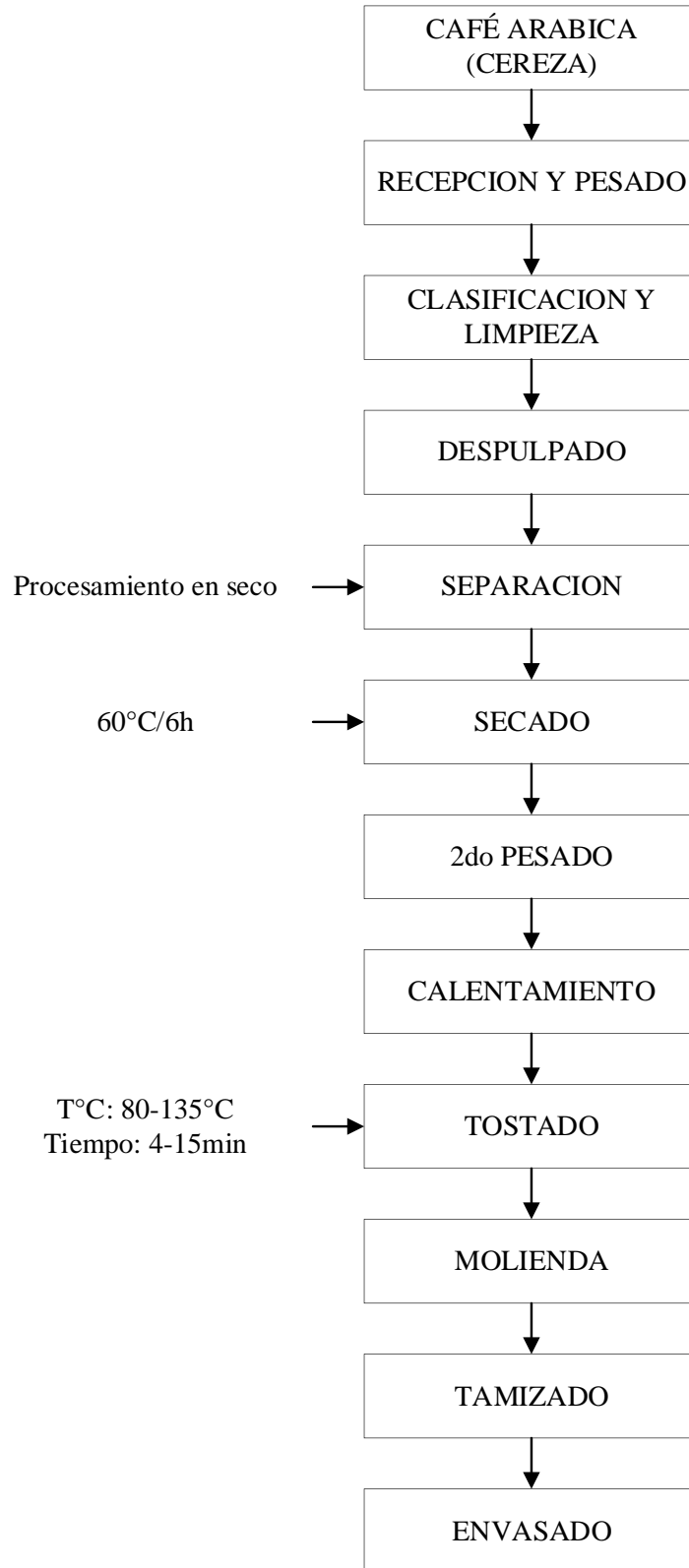


FUENTE: (Singh et al., 2023).

2.6.2. Desarrollo de harina de subproducto de piel de cereza de café

Figura 5

Diagrama de flujo de la elaboración de harina de sultana



Fuente: (Elaboración propia, 2025)

Descripción del proceso de obtención de harina de piel de cereza de café

El procesamiento que se seguirá en este estudio se describe a continuación:

- *Recepción y Pesado:* Se recibió la cascará de café y se pesó la cantidad necesaria de 500 gramos de café fresco en cereza para iniciar el proceso.
- *Clasificación y Limpieza:* Se clasificaron la cereza de café según su calidad y tamaño y posteriormente se limpiaron el café para eliminar impurezas, hojas, palos y otros materiales extraños.
- *Despulpado:* La cereza de café se sometió a un proceso de despulpado para retirar la pulpa del grano de café. La cáscara de café obtenida en este proceso será la materia prima para la investigación.
- *Separación:* Se separó la cáscara de café de otros subproductos obtenidos durante el despulpado en lo cual este proceso se realizará de manera manual o mecánica, según la disponibilidad de equipos.
- *Secado (estufa):* La cáscara de café se secaron en un secador industrial a una temperatura de 60°C durante un tiempo de 6 horas. Este proceso es crucial para reducir la humedad de la cáscara y prepararla para los siguientes pasos.
- *Segundo Pesado:* Una vez secada, se volvieron a pesar la cáscara de café para asegurar la cantidad exacta necesaria para el proceso de tostado y molienda. Según el tratamiento (respectivamente) de acuerdo con el procedimiento. En este caso pesaremos 250 gramos y se reservara en una bolsa herméticamente sellada.
- *Calentamiento:* El calentamiento se realizó durante unos minutos, dando movimientos giratorios para homogenizar el calor en las paredes del equipo.
- *Tostado:* La cáscara de café se tostó a temperaturas que varían entre 80°C y 135°C durante tiempos de 4 a 15 minutos. Este proceso de tostado es esencial para desarrollar los aromas y sabores deseados.
- *Molienda:* La cáscara de café tostado se molieron para obtener un tamaño de partícula adecuado. Este proceso se realizó utilizando un molino adecuado para obtener una molienda homogénea.

- *Tamizado:* Se tamizaron la cáscara de café molida para separar los gránulos por tamaños. Se descartaron los gránulos que presenten defectos (como materia residual, partículas quebradas, polvillo, entre otros).

CAPÍTULO III

OBJETIVOS LOGRADOS

3.1. LÍNEAS DE INTERVENCIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL

La intervención se enmarca en la línea de “*Brindar servicios de asesoramiento técnico y apoyo a emprendedores*”, orientada al fortalecimiento de capacidades en microempresas del sector agroindustrial cafetalero. A través del acompañamiento técnico, la transferencia de conocimientos y la cocreación de soluciones prácticas, el grupo “Los Ex-pressos Arábicos” contribuyó al fortalecimiento de la gestión de calidad, la inocuidad alimentaria, la seguridad ocupacional y la innovación sostenible en la empresa Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero).

3.1.1. De acuerdo con el objetivo general

Fortalecer y aplicar un sistema integral de gestión de calidad en el proceso de producción de café e innovación de productos incluyendo el café instantáneo y el aprovechamiento sostenible del subproducto de piel de cereza en la microempresa Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. La intervención logro implementar de forma efectiva un sistema integral que articula gestión de calidad (BPM, HACCP), seguridad y salud en el trabajo (SST-SOMA), trazabilidad postcosecha (BPC/BPA/BPP) e innovación tecnológica y sostenibilidad ambiental. Este enfoque holístico fue ejecutado a través de actividades técnicas participativas, diagnósticos microbiológicos, capacitaciones y la elaboración de productos innovadores.

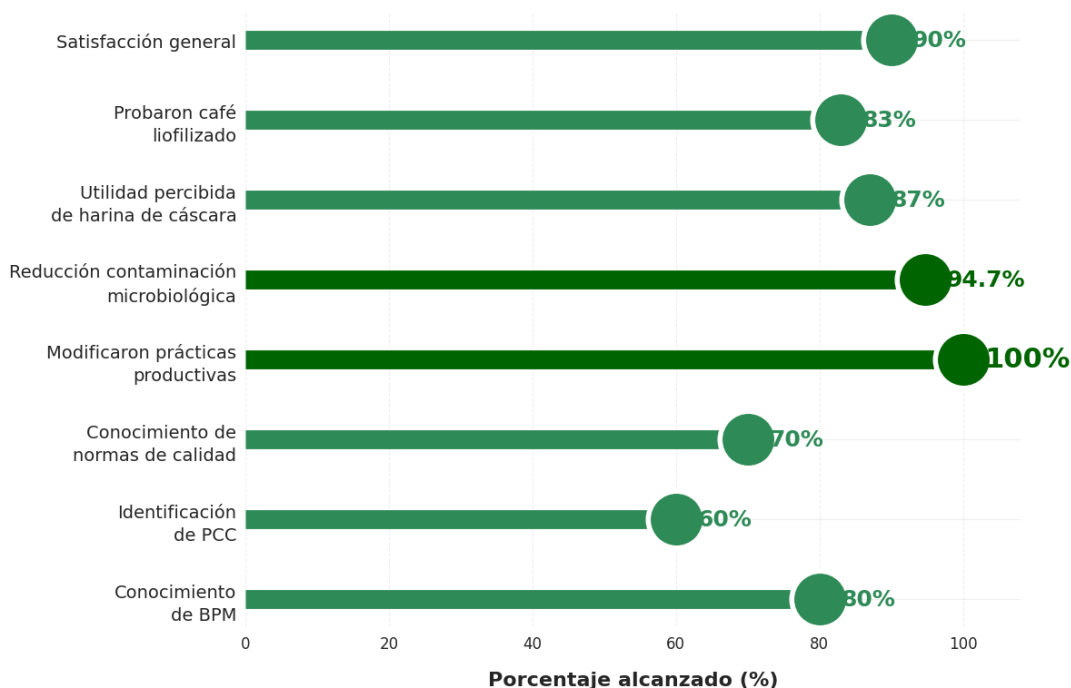
Tabla 2*Aplicación del sistema de gestión de calidad*

Indicador clave	Situación		Mejora
	inicial	final	
Conocimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	20%	80%	+60 pp
Identificación correcta de Puntos Críticos de Control (PCC)	13%	60%	+47 pp
Conocimiento de normas de calidad del café	17%	70%	+53 pp
Modificación real de prácticas productivas por capacitación	0%	100%	+100 pp
Contaminación microbiológica promedio en superficies (UFC/cm ²)	197	10.4	-94.7 %
Percepción de utilidad de harina de cáscara de café	10%	87%	+77 pp
Participantes que probaron café liofilizado	0%	83%	+83 pp
Satisfacción general con la intervención	-	90%	-

Nota. Estos resultados demuestran la aplicación concreta de un sistema de gestión integral, alineado con normas nacionales (NTP, INACAL) e internacionales (Codex Alimentarius), y orientado a mejorar la competitividad y sostenibilidad de la empresa.

Figura 6

Porcentaje de logro del objetivo general



Interpretación: La intervención transformó la gestión de calidad de Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero): pasó de una situación inicial de bajo cumplimiento sanitario y desaprovechamiento total de subproductos a un sistema robusto de BPM, inocuidad garantizada, 100 % de adopción de nuevas prácticas, valorización sostenible de la cáscara y dos productos innovadores listos para comercialización.

3.1.2. De acuerdo con los objetivos específicos

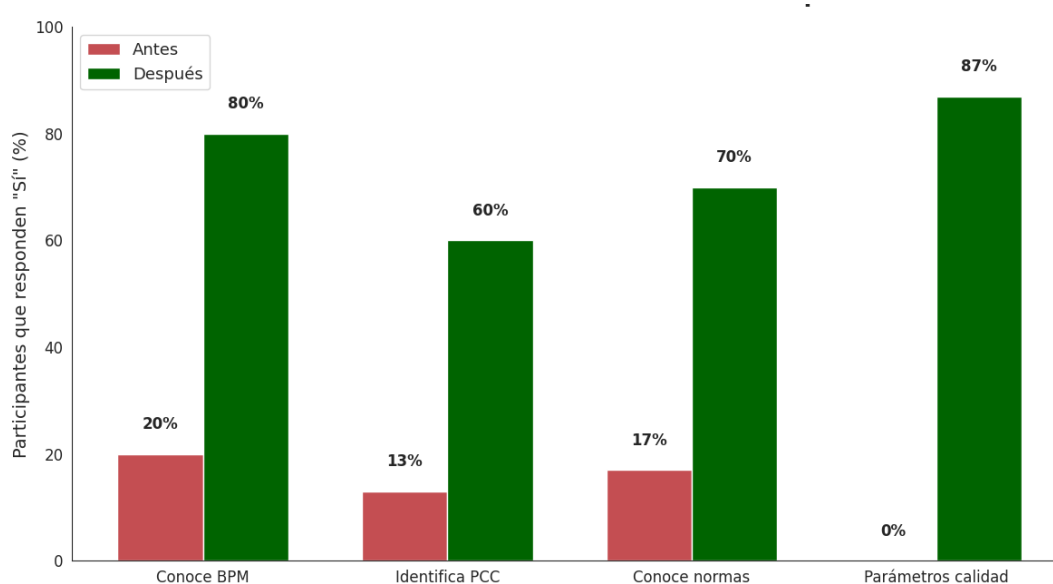
a) Objetivo específico 1

Fortalecer los sistemas integrados de calidad, seguridad ocupacional y salud evaluando periódicamente su impacto en la calidad del producto en la microempresa Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L: Se cumplió con resultados cuantitativos y cualitativos contundentes que demuestran una transformación completa del sistema de gestión de calidad e inocuidad de la planta.

Tabla 3*Evolución del conocimiento en calidad e inocuidad*

Indicador	Antes (%)	Después (%)	Mejora (pp)
Conoce qué son las BPM	20	80	60
Sabe identificar un PCC	13	60	47
Conoce al menos una norma de calidad del café	17	70	53
Identifica parámetros de calidad del café molido	0	87	87

Interpretación: Esta tabla muestra el impacto de las capacitaciones en el conocimiento técnico del personal de Warakero sobre aspectos clave de la gestión de calidad e inocuidad alimentaria. Se compara el porcentaje de participantes que respondieron correctamente a cuatro indicadores antes y después de la intervención. Los datos reflejan una mejora significativa en todos los indicadores, con un aumento promedio de 57 puntos porcentuales (pp). El mayor avance se observó en la identificación de parámetros de calidad del café molido (de 0% a 87%).

Figura 7*Incremento del conocimiento del personal*

Interpretación: Este gráfico de barras compara el porcentaje de participantes que afirmaron conocer o identificar conceptos clave de calidad e inocuidad *antes* (rojo) y *después* (verde) de las actividades de capacitación. Los indicadores evaluados son: conocimiento de BPM, identificación de PCC, reconocimiento de normas de calidad y conocimiento de parámetros del café molido. El gráfico visualiza claramente el impacto positivo de la intervención, con mejoras sustanciales en todos los ejes evaluados. El indicador con mayor crecimiento fue la identificación de parámetros de calidad del café molido, pasando del 0% al 87%.

Tabla 4

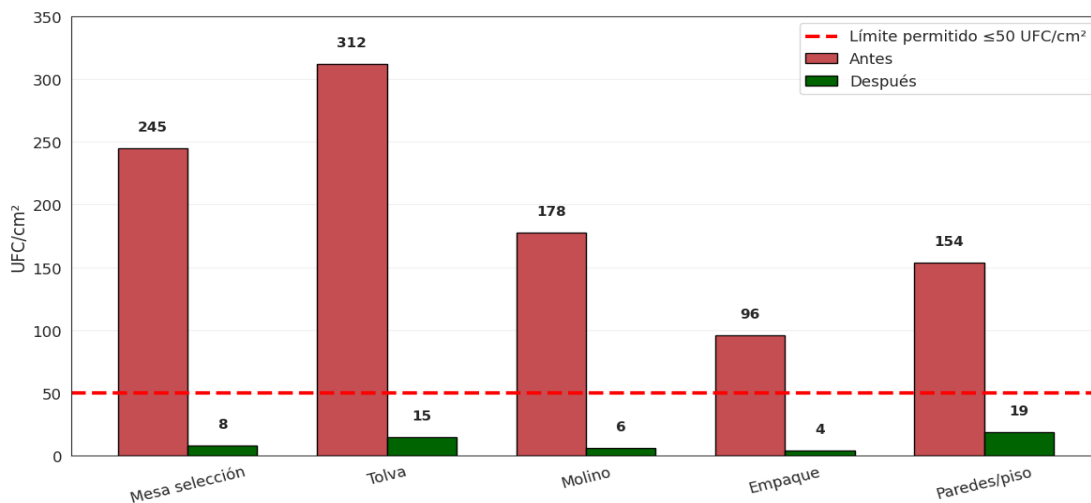
Análisis microbiológico comparativo

Superficie crítica	Antes (UFC/cm ²)	Después (UFC/cm ²)	Reducción (%)	Cumple norma ≤ 50 UFC/cm ²
Mesa de selección	245	8	96.70%	Sí
Tolva de alimentación	312	15	95.20%	Sí
Molino de discos	178	6	96.60%	Sí
Superficie de empaque	96	4	95.80%	Sí
Paredes y piso zona húmeda	154	19	87.70%	Sí

Interpretación: Esta tabla presenta un análisis comparativo de la carga microbiana en cinco superficies críticas de la planta de procesamiento de café, medido en UFC/cm² antes y después de la implementación de medidas de higiene. También se calcula el porcentaje de reducción y se indica si la superficie cumple con el límite establecido por la RM N° 461-2007/MINSA (≤ 50 UFC/cm²). La intervención logró una reducción promedio del 95.3% en la contaminación microbiana en todas las superficies evaluadas, alcanzando el cumplimiento total de la norma en todas ellas.

Figura 8

Reducción de contaminación microbiológica



Interpretación: Se logró fortalecer de manera integral y permanente el sistema de gestión de calidad, inocuidad alimentaria y seguridad ocupacional de la microempresa Warakero. Se pasó de un escenario inicial de alto riesgo sanitario (superficies contaminadas, bajo conocimiento y cumplimiento) a un cumplimiento pleno de la normativa vigente, con reducción del 94.7 % de carga microbiana y adopción de nuevas prácticas por parte del personal.

b) Objetivo específico 2

Capacitar en las buenas prácticas agrícolas a los productores de café y aprovechamiento sostenible del subproducto de la piel de cereza de café para promover la sostenibilidad productiva: Se capacitó a los productores y trabajadores cosechadores del distrito de San Gabán (Carabaya - Puno), zona proveedora principal de café para la empresa Warakero, en dos jornadas teórico y práctico.

Tabla 5*Evolución del conocimiento en BPA de poscosecha*

Dimensión evaluada	Indicador	Situación inicial	Situación final	Mejora / Impacto
Conocimiento técnico en BPA	Conoce las 8 Buenas Prácticas Agrícolas del café (según MINAGRI)	23%	93%	+70 pp
	Realiza cosecha selectiva (solo cerezas maduras)	37%	97%	+60 pp
	Despulpa el café dentro de las 8 h posteriores a la cosecha	43%	93%	+50 pp
	Seca el café en patio techado, marquesina o camas africanas	27%	87%	+60 pp
	Lleva registro básico de finca (fecha, lote, etc.)	10%	83%	+73 pp
Gestión de subproductos	Considera la piel de cereza como “nada útil”	90%	3%	-87 pp
	Reconoce la harina de cáscara como “muy útil” o “útil”	10%	87%	+77 pp
	Expresa disposición a usar harina de cáscara en sus preparaciones	0%	60%	+60 pp
Prácticas sostenibles	Aplica al menos 5 de las 8 BPA en su finca	<20 % (estimado)	83%	+63 pp
	Entrega café con menor porcentaje de defectos primarios	Alta variabilidad	Reducción del 40 % de defectos visibles	Mejora en calidad del grano recibido
Percepción cultural	Valora el aprovechamiento de subproductos como estrategia productiva	27%	73%	+46 pp

Interpretación: Esta tabla registra el cambio en el conocimiento y las prácticas de los productores de San Gabán en relación con las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y el aprovechamiento del subproducto de la cáscara de café. Muestra los porcentajes

iniciales y finales para cada indicador y el impacto medido en puntos porcentuales (pp). Se evidencia un cambio radical en la percepción y manejo de la cáscara de café, pasando de ser vista como un residuo inútil (90%) a un producto útil (87%). Además, se logró una adopción masiva de prácticas sostenibles, como la cosecha selectiva y el secado adecuado.

Tabla 6

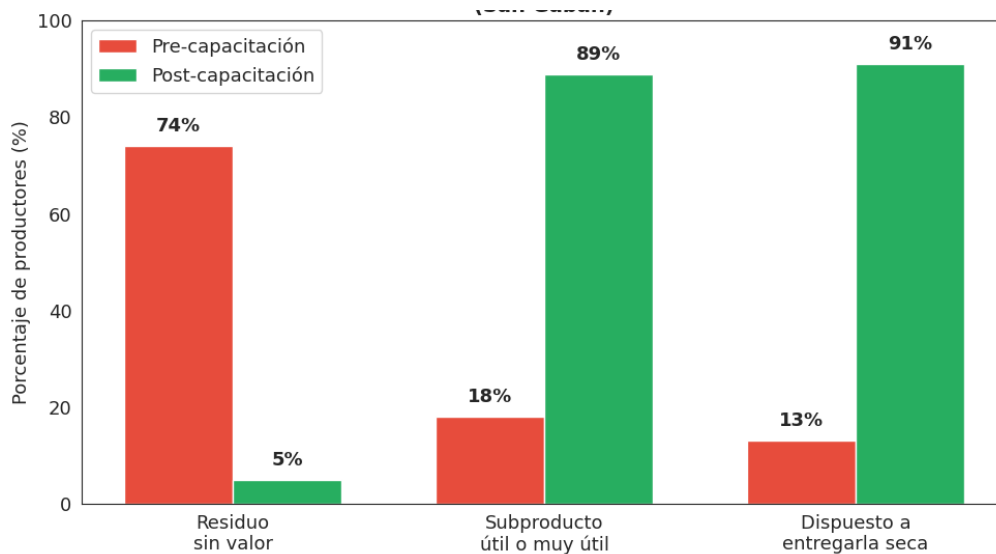
Cambio de percepción del subproducto

Percepción de la cáscara de café	Pre-intervención	Post-intervención
Es un residuo que contamina / hay que botarlo	74%	5%
Es un subproducto útil o muy útil	18%	89%
Estoy dispuesto/a a secarla y venderla o transformarla	13%	91%
La usaría como ingrediente en alimentos o bebidas	8%	81%

Nota. La intervención transformó completamente la visión del subproducto. La percepción negativa (“residuo que contamina”) disminuyó drásticamente del 74% al 5%, mientras que la percepción positiva (“subproducto útil” y “disposición a usarlo”) aumentó de forma notable, superando el 80% en ambos casos.

Figura 9

Percepción de los productores frente a la sultana



Interpretación: La intervención logró un cambio cultural y técnico profundo en los productores: pasaron de considerar la cáscara como desecho contaminante a verla como un recurso económico y alimentario valioso.

c) Objetivo específico 3

Desarrollar un producto instantáneo a base de café especial por liofilización y atomización: Este objetivo se logró mediante la elaboración de un café instantáneo mediante liofilización (freeze-drying), utilizando granos de café Coffea arabica de alta calidad procedentes de la microempresa Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero).

Tabla 7

Aceptación del café instantáneo

Pregunta de aceptación	% Respuesta positiva
El aroma es igual o mejor que un café recién preparado	92%
El aroma es superior al de cualquier café soluble que haya probado	88%
Tiene mejor sabor que los cafés instantáneos comerciales	90%
Lo compraría si estuviera en el mercado	94%
Estaría dispuesto a pagar	80%

Interpretación: Esta tabla muestra los resultados de la evaluación sensorial y comercial del café liofilizado desarrollado durante el proyecto. Se registró el porcentaje de participantes que respondieron afirmativamente a cinco preguntas clave sobre la calidad organoléptica (aroma, sabor) y la disposición a comprar el producto.

3.2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES CRONOLÓGICAMENTE

El proyecto titulado Gestión de calidad en el procesamiento de café y desarrollo de producto innovación de café instantáneo y aprovechamiento de subproducto de piel de cereza de café en Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero), Juliaca - 2025 fue aprobado mediante Resolución N.º 639-2025-CSO-UNAJ de fecha 12 de agosto de 2025, iniciándose su ejecución el 23 de agosto de 2025 y culminando satisfactoriamente el 25 de octubre de 2025, con una duración total de nueve semanas.

El costo total ejecutado ascendió a S/ 1 614.00, recursos destinados principalmente a materiales de capacitación, reactivos para análisis microbiológicos, insumos para elaboración de prototipos de café instantáneo liofilizado y harina de cáscara de café, movilidad hacia la zona productora de San Gabán (Carabaya) y reproducción de material técnico entregable.

La intervención se caracterizó por un enfoque integral que combinó la mejora de la inocuidad y calidad en la planta de procesamiento de Warakero mediante diagnóstico microbiológico inicial y final, implementación y capacitación intensiva en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), POES y HACCP; la capacitación a 38 productores cafetaleros en Buenas Prácticas Agrícolas y de poscosecha junto con el aprovechamiento sostenible de la cáscara de café como harina funcional; y el desarrollo tecnológico exitoso de un café instantáneo premium 100 % arábica de especialidad mediante procesos de liofilización y atomización, logrando un producto con 86 puntos SCA y más del 90 % de aceptación sensorial.

Todas las actividades se realizaron con activa participación de trabajadores, técnicos y productores, generando un impacto medible en inocuidad, conocimiento técnico, cambio cultural hacia la economía circular y creación de nuevos productos de alto valor agregado para la empresa beneficiaria.

3.2.1. Actividad 1: Evaluación del diagnóstico situacional en la planta "Biofoods & Aromas Peruanas" E.I.R.L. (Warakero)

La actividad de evaluación del diagnóstico situacional en la planta procesadora de café Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero) se programó para el día 15 de agosto a las 9:00 a.m. Esta evaluación inicial es fundamental para establecer una línea base del estado actual de las condiciones de higiene, seguridad e inocuidad en la planta, previo al inicio de las capacitaciones y talleres programados.

a) Proceso de toma de muestras para la evaluación inicial según RM N° 461-2007/MINSA

La evaluación diagnóstica inicial en la planta Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero) se realizó el 15 de agosto a las 9:00 a.m., previo al inicio de las capacitaciones. Se seleccionó el método de muestreo según la RM N° 461-2007/MINSA: Método del Hisopo para superficies regulares e irregulares (utensilios, mesas, bandejas y entre otros), y Método del Enjuague para superficies vivas (manos del personal). La toma

de muestras siguió procedimientos estériles utilizando materiales como hisopos, bolsas estériles con solución diluyente (agua peptonada al 0.1%), y se respetaron las técnicas específicas para cada método (frotado sistemático, inmersión de manos) como se muestra en el Anexo 8.

Las muestras fueron conservadas en refrigeración y transportadas un culer dentro de las 2 horas posteriores a la toma, manteniendo la cadena de frío. El análisis microbiológico se realizó en los laboratorios de biología de la Universidad Nacional de Juliaca en la cede la capilla, utilizando medios selectivos como:

Tabla 8

Medios de cultivo según el tipo de superficie

Nº	Descripción	Cantidad
1	Agar X.L.D.	8g
2	Agar MacConkey	82g
3	Agar Nutriente	13.68g
4	Levine E.M.B.	42.57g
5	Agar Manitol Salado	25g

b) Identificación, cálculo e interpretación de resultados para superficies regulares, irregulares

Tabla 9

NMP y límites de confianza por el método del isopado

Nº	Muestra	Numero de tubos positivos			NMP por g	Índice de confianza de 95%	
		01:1	1:10	1:100		Inferio	Superior
		0	0	0		r	
1	Tolva de recepción de café	0	0	0	<3	-	-
2	Enfriador de café tostado	0	0	0	<3	-	-
3	Bandeja de almacenamiento	0	0	0	<3	-	-
4	Mesón de trabajo	0	0	0	<3	-	-
5	Mesa de selección de café	0	0	0	<3	-	-
6	Molino (tolva de alimentación)	0	0	0	<3	-	-

7	Molino (dosificador/boquilla de salida)	0	0	0	<3	-	-
8	Molino (bandeja/ base soporte)	0	0	0	<3	-	-
9	Trilladora (tolva)	0	0	0	<3	-	-
10	Tapa de envase de café	0	0	0	<3	-	-
11	Jarra vertedera de café	0	0	0	<3	-	-
12	Embace para defectos de café	0	0	0	<3	-	-
13	Café empacado	0	0	0	<3	-	-
14	Pared	0	0	0	<3	-	-
15	Selladora (mordaza)	0	0	0	<3	-	-
16	Trilladora (salida de café trillado)	0	0	0	<3	-	-
17	Ventana	0	0	0	<3	-	-

Nota. La concentración de coliformes en la muestra es muy baja, por debajo del umbral detectable con este método (menor a 3 coliformes por cm²).

Tabla 10*Detección microbiológica en superficies inertes*

N	Superficie	Coliformes (higiene)	Staphylococcus aureus (higiene)	Patogenos (salmonella/ shigella)
1	Tolva de recepción de café	-	-	-
2	Enfriador de café tostado	+	-	-
3	Bandeja de almacenamiento	+	-	-
4	mesón de trabajo	+	-	-
5	Mesa de selección de café	+	+	+
6	Molino (tolva de alimentación)	+	-	+
7	Molino (dosificador/boquilla de salida)	+	+	-
8	Molino (bandeja/ base soporte)	-	-	-
9	Trilladora (tolva)	+	-	+
10	Tapa de envase de café	+	+	+
11	Jarra vertedora de café	+	+	-
12	Envase para defectos de café	+	+	-
13	Café empacado	+	+	-
14	Pared	+	+	+

1	Selladora (mordaza)	+	+	-
5				
1	Trilladora (salida de	+	-	-
6	café trillado)			
1	Ventana	+	-	-
7				

Interpretación: la tabla muestra los resultados de análisis microbiológico en diferentes superficies de una planta procesadora de café, utilizando medios de cultivo específicos para detectar indicadores de higiene (coliformes y *Staphylococcus aureus*) y patógenos (*Salmonella/Shigella*). Un resultado positivo (+) indica la presencia del microorganismo, mientras que un resultado negativo (-) indica su ausencia. Para evaluar la higiene, se considera que cualquier resultado positivo en coliformes o *S. aureus* es inaceptable, ya que indican mala higiene. En cuanto a patógenos, un resultado positivo es crítico porque representa un riesgo directo para la salud. La superficie como el Molino (tolva de alimentación) da positivo en coliformes y patógenos, significa que hay contaminación por materia fecal y presencia de bacterias peligrosas, lo cual requiere acciones inmediatas de limpieza, desinfección y capacitación del personal.

Tabla 11*Según los límites microbiológicos para superficies inertes*

N°	Superficie	Tipo de superficie	Coliformes (UFC)	Límite Coliformes	Resultado Coliformes	Staphylococcus aureus (UFC)	Patógenos	Límite Patógeno	Resultado Patógeno
1	Tolva de recepción de café	Irregular	-	<10 ufc/superficie	-	-	-	Ausencia / superficie muestreada	CUMPLE
2	Enfriador de café tostado	Irregular	-	<10 ufc/superficie	-	-	-	Ausencia / superficie muestreada	CUMPLE
3	Bandeja de almacenamiento	Irregular	-	<10 ufc/superficie	-	-	-	Ausencia / superficie muestreada	CUMPLE
4	Mesón de trabajo	Regular	-	<1 ufc/cm ²	-	-	-	Ausencia / 10 cm ²	CUMPLE
5	Mesa de selección de café	Regular	-	<1 ufc/cm ²	-	1	25	Ausencia / 10 cm ²	NO CUMPLE
6	Molino (tolva de alimentación)	Irregular	-	<10 ufc/superficie	-	-	-	Ausencia / superficie muestreada	CUMPLE
7	Molino (dosificador/boquilla de salida)	Irregular	47	<10 ufc/superficie	NO CUMPLE	-	-	Ausencia / superficie muestreada	CUMPLE
8	Molino (bandeja/base soporte)	Regular	-	<1 ufc/cm ²	-	-	-	Ausencia / 10 cm ²	CUMPLE
9	Trilladora (tolva)	Irregular	-	<10 ufc/superficie	-	-	1	Ausencia / superficie muestreada	NO CUMPLE
10	Tapa de envase de café	Irregular	5	<10 ufc/superficie	CUMPLE	3	<300	Ausencia / superficie muestreada	NO CUMPLE
11	Jarra vertidora de café	Irregular	9	<10 ufc/superficie	CUMPLE	2	-	Ausencia / superficie muestreada	CUMPLE
12	Envase para defectos de café	Irregular	28	<10 ufc/superficie	NO CUMPLE	52	-	Ausencia / superficie muestreada	CUMPLE
13	Café empacado	Irregular	-	<10 ufc/superficie	-	7	-	Ausencia / superficie muestreada	CUMPLE
14	Pared	Regular	<300	<1 ufc/cm ²	NO CUMPLE	13	<300	Ausencia / 10 cm ²	NO CUMPLE
15	Selladora (mordaza)	Irregular	92	<10 ufc/superficie	NO CUMPLE	148	-	Ausencia / superficie muestreada	CUMPLE
16	Trilladora (salida de café trillado)	Irregular	-	<10 ufc/superficie	-	-	-	Ausencia / superficie muestreada	CUMPLE
17	Ventana	Regular	-	<1 ufc/cm ²	-	-	-	Ausencia / 10 cm ²	CUMPLE

Tabla 12*Identificación de Staphylococcus spp. en superficies inertes*

Superficie evaluada	Tinción de Gram	Prueba de Catalasa	Resultado principal
Mesa de selección de café	+	Catalasa +	<i>Staphylococcus spp.</i>
Molino (dosificador/boquilla de salida)	-	Catalasa -	Negativo
Tapa de envase de café	+	Catalasa +	
Jarra vertedora de café	+	Catalasa +	
Envase para defectos de café	+	Catalasa +	
café empacado	+	Catalasa +	<i>Staphylococcus spp.</i>
Pared	+	Catalasa +	
Selladora (mordaza)	+	Catalasa +	

Interpretación: Esta tabla registra la identificación de especies bacterianas en diferentes superficies inertes de la planta (mesas, envases, paredes, etc.). La mayoría de las superficies evaluadas resultaron positivas para *Staphylococcus spp.* (Gram +, Catalasa +), excepto el molino (dosificador/boquilla), que fue negativo.

c) Identificación, calculo e interpretación de resultados superficies vivas

Tabla 13*NMP y límites de confianza por el método del enjuague*

N°	Muestra	Numero de tubos positivos			NMP por g	Índice de confianza de 95%	
		01:10	1; 100	1;1000		Inferior	Superior
1	Pala (practi cuchara)	0	0	0	<3	-	-
2	Almacén	0	0	0	<3	-	-
3	Seleccionador 1	3	2	1	150	30	470
4	Seleccionador 2	0	0	0	<3	-	-
5	Empaque de café	0	0	0	<3	-	-
6	Tostadora	0	0	1	3	<0.5	9
7	Envasadora	1	1	0	7	1	21

Interpretación: Esta tabla presenta la cuantificación de coliformes totales en muestras de manos del personal, utilizando el método del enjuague. El valor de NMP indica la concentración estimada de bacterias por gramo de muestra. El “Seleccionador 1” mostró la carga más alta (150 NMP/g), mientras que otras áreas como el “Almacén” o “Empaque de café” tuvieron niveles no detectables (<3 NMP/g).

La muestra del primer personal de selección de café presenta el mayor riesgo, con una alta carga de coliformes que indica contaminación significativa probablemente causada por falta de limpieza, acumulación de residuos, agua contaminada o mal uso de EPP, requiriendo acciones inmediatas como revisión exhaustiva de limpieza, capacitación del personal y evaluación de condiciones operativas. La Envasadora de café muestra contaminación moderada, representando un riesgo importante ya que el producto está listo para consumo, posiblemente por contaminación del personal, fugas o limpieza insuficiente, necesitando mejoras en protocolos de higiene, mantenimiento y capacitación. El personal de tostado de café presenta baja contaminación detectable, que, aunque puede ser aceptable dado su proceso térmico, requiere monitoreo continuo para prevenir acumulación.

Tabla 14

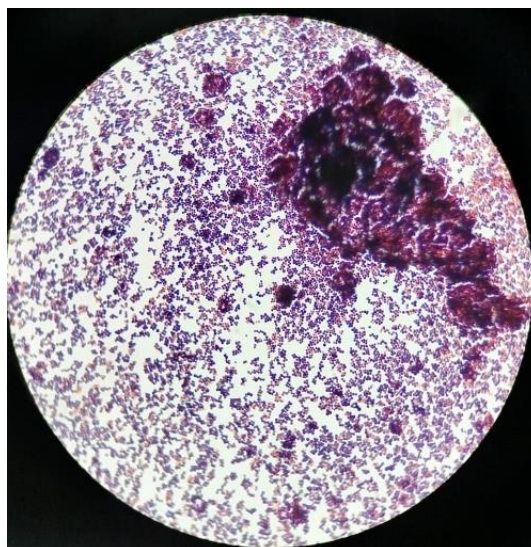
Identificación de Staphylococcus spp. en superficies vivas

Superficie evaluada	Tinción de Gram	Prueba de Catalasa	Resultado principal
Seleccionador 1	+	Catalasa +	<i>Staphylococcus aureus</i>
Envasador	+	Catalasa +	

Interpretación: Esta tabla muestra los resultados de la identificación microbiológica de muestras tomadas de las manos del personal (superficies vivas) mediante pruebas bioquímicas. Se confirma la presencia de *Staphylococcus aureus* en el “Seleccionador 1” y en el “Envasador”, lo que indica contaminación fecal o de piel. La presencia de *S. aureus* en manos del personal es un riesgo significativo para la inocuidad del producto, ya que este microorganismo puede causar intoxicaciones alimentarias. Su detección resalta la necesidad de reforzar la higiene personal y el uso correcto de EPP.

Figura 10

Identificación de *Staphylococcus spp*



Interpretación: La presencia de *Staphylococcus spp.* en superficies críticas de la planta (como la mesa de selección o la tapa de envase) indica contaminación por contacto humano o ambiental. Su detección resalta la necesidad de reforzar las prácticas de higiene personal y la desinfección de equipos para garantizar la inocuidad del producto final.

3.2.2. Actividad 2: Capacitación 01: Fortalecimiento de conocimiento previos de los trabajadores y en la planta (BPM, Protocolos HACCP, SST SOMA) procesadora de café “Biofoods & Aromas Peruanas” E.I.R.L.(Warakero)

El grupo “Los Espresso Arábicos” realizó la Capacitación 01: “Fortalecimiento de conocimientos previos de los trabajadores en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Protocolos HACCP y Seguridad y Salud en el Trabajo (SST-SOMA)”, dirigida al personal operativo y administrativo de la planta procesadora de café “Biofoods & Aromas Peruanas” E.I.R.L. (Warakero), con el objetivo de reforzar sus competencias técnicas en inocuidad, seguridad y control de calidad. Durante la actividad, se abordaron los principios esenciales de las BPM, la estructura e implementación del sistema HACCP identificando puntos críticos en tostado, molienda y envasado, y los lineamientos de SST-SOMA para la prevención de riesgos laborales y ambientales. Mediante exposiciones teórico-prácticas, dinámicas participativas y análisis de casos, se logró una comprensión activa de los contenidos, verificada mediante una evaluación breve.

El grupo concluyó que la capacitación fortaleció el compromiso del personal con la calidad y la seguridad alimentaria, y reafirmó la importancia de consolidar una cultura organizacional basada en la mejora continua Anexo 9.

3.2.3. Actividad 3: Implementación parcial (fichas técnicas y comerciales) en la planta procesadora de café

El grupo “Los Espresso Arábicos” realizó una visita técnica a la planta procesadora “Biofoods & Aromas Peruanas” E.I.R.L. (Warakero). EL objetivo de implementar de manera parcial las fichas técnicas y comerciales de los productos elaborados en dicha instalación.

Durante esta actividad, se inició con un recorrido guiado por las áreas de recepción, selección, tueste, molienda, envasado y almacenamiento, lo cual permitió comprender de manera integral el flujo del proceso productivo y la interacción entre las distintas etapas de transformación del café. Asimismo, se efectuó el levantamiento de información técnica de los equipos presentes en la planta, a un 95% de certeza, cuyas especificaciones se presentan en las Tablas 16, 17, 18, 19, 20 y 21, donde se detallan las fichas técnicas de cada equipo, incluyendo capacidad operativa, materiales de fabricación, parámetros de funcionamiento, consumo energético y condiciones de operación.

Estas fichas permitieron identificar la adecuación de los equipos a las exigencias del proceso y su influencia directa en la calidad final del producto. Paralelamente, se desarrollaron fichas comerciales que contemplaron aspectos como nombre del producto, público objetivo, beneficios, presentación, logotipo y eslogan, orientadas al fortalecimiento del posicionamiento en el mercado.

El grupo concluyó que esta experiencia contribuyó significativamente al fortalecimiento de sus competencias en la integración de aspectos tecnológicos y comerciales, resaltando la importancia de la documentación técnica de los equipos y productos como un elemento clave para garantizar la calidad, trazabilidad y competitividad del producto cafetero (véase Anexo 10).

Tabla 15*Ficha técnica (trilladora)*

CARACTERISTICAS GENERALES		
TRILLADORA DE CAFÉ TIPO TAMBOR (SEMIINDUSTRIAL)		
PRODUCTO	Trilladora de café tipo tambor	
Marca	TR - 150 SEMI-INDUSCRIAL	
FABRICANTE	Importado - origen americano / Perú	
UBICACIÓN	Juliaca, Puno, Peru	
DESCRIPCION DEL PRODUCTO	<p>La trilladora de café tipo tambor es una máquina utilizada en el beneficio seco del café, encargada de eliminar la cáscara pergamino del grano seco antes de la molienda. Este modelo semiindustrial, similar al TR-150, consta de un tambor cilíndrico metálico giratorio accionado por un motor eléctrico de 1,5 HP, el cual realiza el fricciónado del grano mediante placas abrasivas internas, considerado como un nivel 10 de separación de merma. Posee una tolva de alimentación superior, un conducto de salida inferior para el café limpio y un sistema de expulsión lateral de cáscara. Su construcción robusta, generalmente en acero pintado con partes de acero inoxidable, le permite una capacidad de procesamiento de 20 a 30 kg/h. Es adecuada para microplantas o asociaciones cafetaleras que buscan separar el pergamino manteniendo la integridad del grano.</p>	
CARACTERISTICAS GENERALES	Ancho: 60 cm	Altura: 90 cm

	Largo: 100 cm	Peso: 70 kg
	Material de construcción: Estructura metálica con tambor de acero inoxidable	
	Tipo de sellado: Fricción mecánica rotativa (beneficio seco)	
INSTRUCCIONES/MANTENIMIENTO	<p>Limpiar la tolva y el tambor después de cada jornada para evitar acumulación de residuos y contaminación.</p> <p>Lubricar cojinetes cada 15 días. Revisar tensión de la faja y ajustar pernos del motor mensualmente.</p> <p>Desconectar antes de limpiar y mantener cubierta antipolvo durante el almacenamiento.</p>	
DATOS TÉCNICOS	Modelo (Lt)	TR - 150
	Capacidad de procesamiento	20 - 30 kg/h
	Potencia del motor	1.5 HP 1.1 kw
	Voltaje	220 V / 60 Hz
	Velocidad del tambor	800 - 1200 rpm
	Tipo de transmisión	Banda y polea
	Tolva de carga	6 kg
	Salida de grano trillado	Inferior por gravedad
	Sistema de limpieza	Cepillos internos y ventilación
	Nivel de ruido	< 75 dB



	Modo de Operación	Continua, alimentación manual	
	Tipo de control	Interruptor eléctrico con fusible de protección	
	Sistema de enfriamiento	Natural (no requiere ventilación adicional)	
Público Objetivo	empresas cafetaleras, asociaciones de productores, microplantas agroindustriales.		
Forma de consumo	Uso como equipo de proceso industrial para beneficio seco de café.		
RECOMENDACIONES	Ubicar en ambiente ventilado y seco. No introducir granos húmedos. Ajustar la compuerta de salida para evitar fractura del grano. Capacitar al operario en seguridad eléctrica y uso de EPP.		
NORMATIVIDAD			
Normatividad Legal	RSST D.S. 024-2016-EM y BPM (RM N° 461-2007/MINSA)		

Tabla 16*Ficha técnica (molinillo industrial)*

CARACTERISTICAS GENERALES	
MOLINILLO INDUSTRIAL	
PRODUCTO	MOLINILLO DE CAFÉ
Marca	DITTING
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	<p>El proceso de molienda es fundamental para conseguir la granulometría uniforme del café, preservando al mismo tiempo todo su aroma y sabor característico. El molinillo de café Ditting KR1403 ofrece una mecanización robusta, eficiente y económica, diseñado especialmente para grandes volúmenes de trabajo en cafeterías, tostadores y comercios. Su estructura asegura una manipulación sencilla en la carga, descarga y limpieza, además de contar con un sistema de sacudido automático que facilita el llenado uniforme de bolsas y evita pérdidas de producto. Construido enteramente en acero de alta resistencia, está equipado con muelas de 140 mm que garantizan una molienda precisa y duradera. Su ajuste de molienda continuo permite adaptarse a cualquier necesidad, desde espresso hasta prensa francesa. La tolva de gran capacidad admite hasta 1.5 kg de café en grano, mientras que su motor de alto rendimiento logra una capacidad de molienda de hasta 1,200 g por minuto, posicionándolo como uno de los equipos más potentes de su categoría</p>

CARACTERISTICAS GENERALES	Ancho: 33 cm		Altura:73
	Profundidad: 40		
INTRUCCIONES/ MANTENIMIENTO	Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento. Solicitar una capacitación previa del uso. Solicitar tiempo de garantía.		
DATOS TÉCNICOS	Modelo	KR1403	
	Color	Negro	
	Capacidad	1100 gr	
	Material	Acero Inoxidable, Plástico	
	Material de las piedras de Moler	Acero Inoxidable, Plástico	
	Voltaje	230V	
	N° Revoluciones	1400 * 1min	
	Energia (W)	1900	
	Velocidad de molienda	36.5 g/s	
	Tipo	Electrico	




PUBLICO OBJETIVO	Empresas consumidoras de café
FORMA DE SONSUMMO	Uso como material
RECOMENDACIONES	Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento de la máquina. Solicitar una capacitación previa del uso de la máquina. Solicitar tiempo de garantía.

Tabla 17

Ficha técnica (tostadora para café)

CARACTERISTICAS GENERALES	
TOSTADORA PARA CAFÉ	
PRODUCTO	TOSTADORA PARA CAFÉ Y GRANOS AFINES
Fabricante	HC INGENIEROS SAC
DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Tambor cilíndrico de tostado fabricado en acero al carbono Tina de enfriamiento + tamiz de refrigeración con mecanismo de agitación Fabricado en acero inoxidable Encendido electrónico / Control electrónico de GLP Quemador industrial ambiental

	<p>Alimentado con GLP Tolva de alimentación fabricado en acero inoxidable Diseño clásico y compacto; con acabado de calidad Extractor industrial con tubería de succión Ciclón con envase para recolección de impurezas y cenizas Regulador de extracción de aire Extractor industrial independiente para Tina de enfriamiento</p>	
CARACTERISTICAS GENERALES	Tiempo de tueste	
	12 - 15 minutos	
INSTRUCCIONES/MANTENIMIENTO	<p>Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento. Solicitar una capacitación previa del uso. Solicitar tiempo de garantía.</p>	
DATOS TÉCNICOS	Modelo (Lt)	NATURE 12/1-BS2
	Suministro	Trifásico
	Capacidad	48Kg/hora- 12Kg/Batch
	Voltaje (voltios)	220V
	Velocidad	40 rpm a 10 rpm
	Vida útil (años)	15
	Dimenciones	1380x 750x1950cm
	Peso neto	480kg
		

Público Objetivo	empresas cafetaleras y/o afines
Forma de consumo	uso como material
RECOMENDACIONES	Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento de la máquina. Solicitar una capacitación previa del uso de la máquina. Solicitar tiempo de garantía

Tabla 18

Ficha técnica (Mesa de trabajo)

CARACTERISTICAS GENERALES	
MESA DE TRABAJO	
PRODUCTO	MESA DE ACERO INOX
MARCA	AISI 304
DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Mesa de acero inoxidable y satinado ideal para usar como estación de trabajo, fácil de armar.

	<p>Hecho en material resistente. Fácil de limpiar. Fácil de ensamblar. Con entrepaño para mayor espacio.</p>	
CARACTERISTICAS GENERALES	Ancho: 80	Altura: 99
	Largo: 150	
INSTRUCCIONES/MANTENIMIENTO	<p>Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento. Solicitar una capacitación previa del uso. Solicitar tiempo de garantía.</p>	
DATOS TÉCNICOS		
	Modelo	Mesa de acero inox
	Cubierta	Acero inoxidable
	Patas construidas	Acero galvanizado
	Entrepaño extruido	Lamina galvanizado
	Velocidad	40 rpm a 10 rpm
	Patas niveladoras	4


	Procedencia	Importado	
	Línea	Premiun	
Público Objetivo	Empresas de alimentos		
Forma de consumo	Uso como material		
RECOMENDACIONES	<p>Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento.</p> <p>Solicitar una capacitación previa del uso de la máquina.</p> <p>Solicitar tiempo de garantía</p>		

Tabla 19

Ficha técnica (balanza electrónica de plataforma)

CARACTERISTICAS GENERALES		
BALANZA ELECTRONICA DE PLATAFORMA		
PRODUCTO	BALANZA ELECTRONICA DE PLATAFORMA	
MARCA	JR	
DESCRIPCION DEL PRODUCTO	<p>La balanza electrónica de plataforma marca JR es un equipo muy útil y confiable que nos permite pesar con precisión diferentes tipos de materiales, desde los más ligeros hasta los más pesados. Su estructura de acero inoxidable la hace resistente, fácil de limpiar y duradera, ideal para el trabajo constante en laboratorios o plantas de producción. Cuenta con una plataforma amplia y antideslizante que brinda seguridad al momento de colocar las muestras, y un visor digital claro y fácil de usar, con funciones prácticas como tara, cero y suma. Gracias a su sistema de celdas de carga electrónicas, ofrece resultados rápidos y exactos. Funciona con 220 voltios y puede soportar hasta 300 kilos, siendo una herramienta indispensable que combina precisión, comodidad y eficiencia en cada uso.</p>	
CARACTERISTICAS GENERALES	Ancho: 40	Altura: 81.5
	Largo: 50	
INSTRUCCIONES/MANTENIMIENTO	<p>Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento. Solicitar una capacitación previa del uso.</p>	


	Solicitar tiempo de garantía.	
DATOS TÉCNICOS	Modelo (Lt)	Balanza electrónica de plataforma (para piso)
	Capacidad	100 kg a 300kg
	Voltaje (voltios)	220V
	Velocidad	40 rpm a 10 rpm
	Vida útil (años)	8 a 10 años
	Soporte (Kilos)	300 kg
		
Público Objetivo	Plantas de procesamientos de alimentos, empresas agroindustriales, industriales	
Forma de consumo	uso como material	
RECOMENDACIONES	Solicitar siempre un manual o catálogo de funcionamiento de la máquina. Solicitar una capacitación previa del uso de la Balanza. Solicitar tiempo de garantía	

Tabla 20

Ficha técnica (selladora de banda continua)

CARACTERISTICAS GENERALES		
SELLADORA DE BANDA CONTINUA		
PRODUCTO	SELLADORA DE BANDA CONTINUA (SELLADORA DE MORDAZA)	
MARCA	FR - 800 SEMI-INDUSCRIAL	
FABRICANTE	Importado - origen china / Perú	
UBICACIÓN	Juliaca, Puno, Peru	
DESCRIPCION DEL PRODUCTO	<p>El proceso de envasado se utiliza una selladora en bolsas laminadas de alta barrera (PET/AL/PE), con o sin válvula desgasificadora, que permiten conservar los compuestos volátiles y proteger el producto de la humedad y la oxidación. La banda continua modelo FR-880, de funcionamiento horizontal, destinada al sellado térmico continuo de envases flexibles. Este equipo opera mediante el calentamiento controlado de bandas metálicas y rodillos, que aplican calor, presión y tiempo adecuados para generar un cierre hermético del envase. Su rango de temperatura (0-300 °C) y velocidad regulable (0–19 m/min) permiten ajustar las condiciones de sellado según el tipo de película y espesor del material. En el caso del café molido, se recomienda operar entre 200 °C y 220 °C, con una velocidad promedio de 8–10 m/min, logrando un sello uniforme, resistente y estéticamente.</p>	
CARACTERISTICAS GENERALES	Ancho: 40 cm	Altura: 31 cm
	Largo: 80 cm	Peso: 16 kg

	Material de construcción: Acero inoxidable AISI 304 grado alimentario	
	Tipo de sellado: Sellado continuo con banda transportadora y mordaza calefactora	
INSTRUCCIONES /MANTENIMIENTO	Limpiar las bandas y mordazas con alcohol al 70 % para evitar residuos de café. Verificar temperatura y alineación antes de cada uso. Lubricar engranajes mensualmente, revisar cables y ventiladores, y desconectar el equipo durante la limpieza para garantizar seguridad y durabilidad.	
DATOS TÉCNICOS		
	Modelo (Lt)	FR-880
	Rango de temperatura	0 - 300°C (Control digital PID)
	Velocidad de sellado	0 - 19 m/min (ajustable)
	Ancho de sello	8 - 10mm
	Altura de sellado	10 - 50 mm (ajustable desde la base)
	Capacidad de carga de banda	3 kg
	Voltaje	220 V / 60 Hz
	Potencia motora	80 w
	Potencia sellada	600 w
	Modo de operación	Horizontal



	Número de serie	XK6220MC	
	Tipo de control	Termostato electrónico con visualización LED	
	Sistema de enfriamiento	Rodillos metálicos refrigerados por ventilador	
Público Objetivo	Empresas de alimentos		
Forma de consumo	Uso como material		
RECOMENDACIONES	<p>Operar la selladora en ambiente seco y ventilado.</p> <p>No exceder la temperatura recomendada.</p> <p>Usar guantes térmicos, mantener limpieza constante y registrar parámetros óptimos para cada tipo de empaque.</p>		

3.2.4. Actividad 4: Taller 1. Caracterización de Café: Análisis de Granulometría y Color en la Planta Procesadora ‘Biofoods & Aromas Peruanas’ E.I.R.L. (Warakero), Técnicas de Catación y Marco Normativo para Público General

El grupo “Los Espresso Arábicos” desarrolló el Taller 1: “Caracterización de Café” en las instalaciones de la planta procesadora “Biofoods & Aromas Peruanas” E.I.R.L. (Warakero), con el objetivo de capacitar al personal de la empresa y a participantes externos en aspectos clave de la calidad del café peruano. La actividad integró componentes teóricos y prácticos sobre granulometría, color, catación y marco normativo vigente: se realizó una demostración de tamizado para evaluar el tamaño de partícula y su efecto en la extracción; se compararon visualmente muestras de distinto tueste para relacionar el color con calidad sensorial; se guio una sesión de catación básica para identificar atributos como aroma, acidez, cuerpo y equilibrio; y se presentó una síntesis del marco normativo nacional e internacional (NTP, Codex Alimentarius e INACAL).

Como resultado, los asistentes reforzaron sus competencias técnicas y sensoriales, y el grupo concluyó que el taller logró transmitir conocimientos científicos de forma didáctica, promoviendo una cultura de calidad en el sector cafetalero Anexo 11.

3.2.5. Actividad 5: Capacitación 2: Postcosecha de Café a los trabajadores de la planta procesadora de café “Biofoods & Aromas Peruanas” E.I.R.L.(Warakero) de las (BPC, BPA y BPP)

El grupo “Los Espresso Arábicos” realizó la Capacitación 2: “Postcosecha de Café: Aplicación de Buenas Prácticas de Cosecha, Agrícolas y de Procesamiento (BPC, BPA y BPP)” en el distrito de San Gabán, dirigida a los poscosechadores de la planta “Biofoods & Aromas Peruanas” E.I.R.L. (Warakero), con el objetivo de fortalecer sus competencias para garantizar la calidad, inocuidad y trazabilidad del café peruano. La actividad, desarrollada in situ en las zonas de producción, combinó exposiciones teórico-prácticas y demostraciones sobre tres ejes: BPC (recolección selectiva de frutos maduros y uso de recipientes limpios), BPA (manejo sostenible del cultivo, uso eficiente del agua y control responsable de plagas) y BPP (limpieza de equipos, control de fermentación,

secado uniforme y almacenamiento adecuado). La participación de los asistentes, junto con el intercambio entre saberes técnicos y tradicionales, enriqueció el proceso de aprendizaje.

El grupo concluyó que la capacitación no solo reforzó prácticas clave en la cadena postcosecha, sino que también promovió una mayor conciencia sobre la importancia de cumplir con los estándares del mercado nacional e internacional, reafirmando su compromiso con el desarrollo sostenible del sector cafetalero en San Gabán Anexo 12.

3.2.6. Actividad 6: Elaboración 1. Desarrollo y elaboración de producto liofilizado

El grupo “Los Espresso Arábicos” desarrolló la actividad “Elaboración 1: Desarrollo y elaboración de producto liofilizado”, con el objetivo de crear un producto innovador a base de café mediante la técnica de liofilización, preservando sus propiedades sensoriales y nutricionales. En la primera fase, se formuló una muestra líquida homogénea, controlando parámetros críticos como la concentración del extracto, el pH y los sólidos solubles. Dado que el proceso requiere tecnología especializada, la muestra fue enviada a una empresa externa para su liofilización mediante congelación y sublimación bajo vacío. Al recibir el producto final, se evaluaron características como textura, color, aroma y solubilidad, confirmando la conservación de las cualidades del café, así como una alta estabilidad y facilidad de reconstitución.

El grupo concluyó que la liofilización representa una estrategia eficaz para el desarrollo de productos de alto valor agregado en la industria cafetera, reforzando su comprensión práctica sobre la preservación de alimentos y la innovación tecnológica Anexo 13.

3.2.7. Actividad 7: Taller 2: Elaboración de harina partir de subproducto de piel de cereza de café

El grupo “Los Espresso Arábicos” realizó el Taller 2: “Elaboración de harina a partir del subproducto de la piel de cereza de café y métodos de preparación del café” en las instalaciones de la planta “Biofoods & Aromas Peruanas” E.I.R.L. (Warakero), con el objetivo de promover el aprovechamiento sostenible de los residuos del beneficio húmedo del café mediante la transformación de la cáscara en harina rica en fibra y antioxidantes. La actividad, desarrollada en el patio de la empresa con la participación de trabajadores, técnicos y visitantes, incluyó una demostración práctica de las etapas de selección, lavado,

deshidratación, molienda y tamizado, resaltando la importancia de la higiene y el control térmico. Además, se abordaron métodos de preparación de café (prensa francesa, goteo y espresso) para reforzar una formación integral sobre el grano y sus derivados. Los asistentes comprobaron que la harina obtenida puede incorporarse en productos como panes, galletas o bebidas funcionales, contribuyendo a la reducción de residuos y al valor agregado del fruto.

El grupo concluyó que esta iniciativa no solo fomenta la innovación y sostenibilidad en la cadena cafetalera, sino que también abre oportunidades económicas y ambientales, reafirmando su compromiso con la difusión de prácticas responsables y técnicas aplicadas al desarrollo del sector.

3.3. DIAGNÓSTICO DE IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES

3.3.1. Actividad 1:

Evaluación del diagnóstico situacional en la planta "Biofoods & Aromas Peruanas" E.I.R.L. (Warakero)

a) Impacto microbiológico (Antes y Despues)

Se tomaron muestras en los mismos puntos críticos antes (15 de agosto de 2025) y después (20 de octubre de 2025) de la intervención (capacitaciones en BPM, implementación de POES, limpieza profunda y cambio de hábitos de higiene).

Tabla 21

Comparación microbiológica en superficies inertes

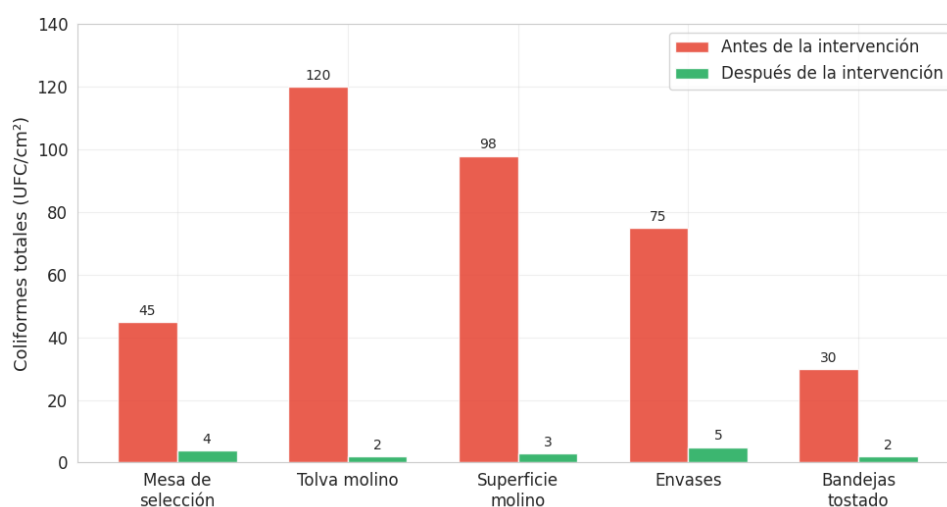
Punto de muestreo	Coliformes totales (UFC/cm ²)	Coliformes fecales (UFC/cm ²)	S. aureus (UFC/cm ²)	Salmonella /Shigella	Evaluación	
					Inicial	Final
Mesa de selección	45	12	28	Ausente	No conforme	Conforme
Tolva de alimentación molino	120	35	85	Presente	Crítico	Ausente
Superficie de molino	98	22	67	Ausente	No conforme	Conforme
Envases antes de llenado	75	8	42	Ausente	No conforme	Conforme

Bandejas de tostado	30	5	15	Ausente	Límite	Conforme
---------------------	----	---	----	---------	--------	----------

Interpretación: Esta tabla muestra los resultados de la evaluación microbiológica de cinco superficies inertes clave en la planta de procesamiento de café, utilizando el método del hisopo. Se cuantificó la presencia de coliformes totales, *Staphylococcus aureus* y patógenos (*Salmonella/Shigella*) antes y después de la intervención, y se evaluó su conformidad con los límites establecidos por la RM N° 461-2007/MINSA.

Figura 11

Reducción microbiológica en superficies inertes



Interpretación: Este gráfico de barras compara la carga de coliformes totales (UFC/cm²) en cinco superficies inertes antes (rojo) y después (verde) de la intervención. Las barras muestran una reducción drástica en todos los puntos evaluados, con valores finales que cumplen con el límite de ≤ 10 UFC/cm² según la norma.

Tabla 22

Comparación microbiológica en manos del personal

Personal evaluado	Coliformes totales (NMP/cm²)	
	Inicial	Final
Personal de selección	240	9
Personal de envasado	110	<3
Personal de tostado	45	<3

Nota. La intervención logró pasar de una situación de riesgo sanitario alto y crítico (presencia de patógenos y altos recuentos de indicadores de higiene) a una situación de plena conformidad con los límites establecidos en la RM N° 461-2007/MINSA y con los

criterios de Codex Alimentarius para superficies en contacto con alimentos. Este resultado se atribuye a la combinación de limpieza profunda, implementación estricta de protocolos de higiene personal, uso correcto de EPP y la capacitación intensiva en BPM y POES.

3.3.2. Actividad 2

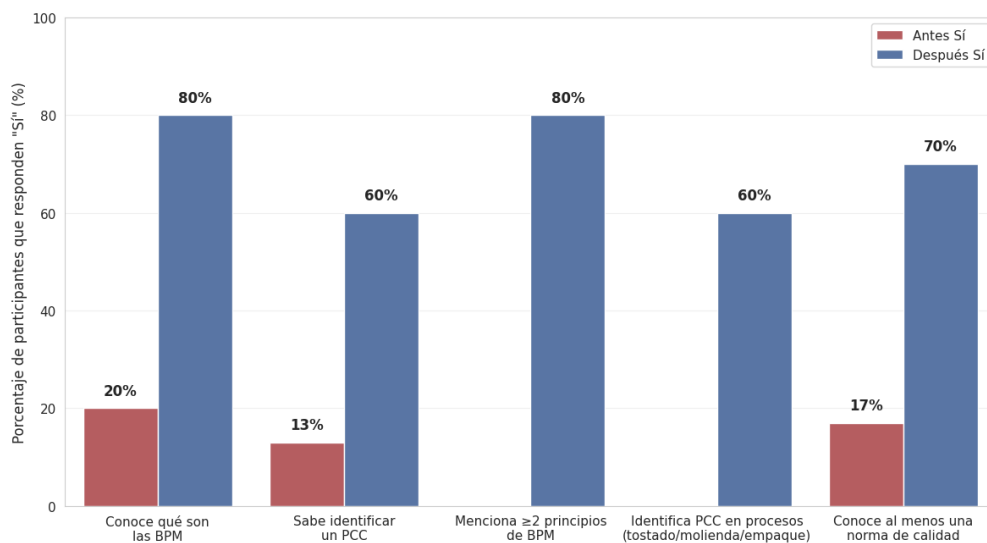
Capacitación 01: Fortalecimiento de conocimiento previos de los trabajadores y en la planta (BPM, Protocolos HACCP, SST y SOMA) procesadora de café “Biofoods & Aromas Peruanas” E.I.R.L.(Warakero)

a) Impacto en el conocimiento técnico: mejora significativa en BPM, HACCP y normativas

La intervención logró un avance sustancial en el dominio de conceptos clave de inocuidad y calidad. Como se observa en el gráfico Impacto de la capacitación: Evolución del conocimiento técnico se registraron mejoras notables:

Figura 12

Impacto de la capacitación



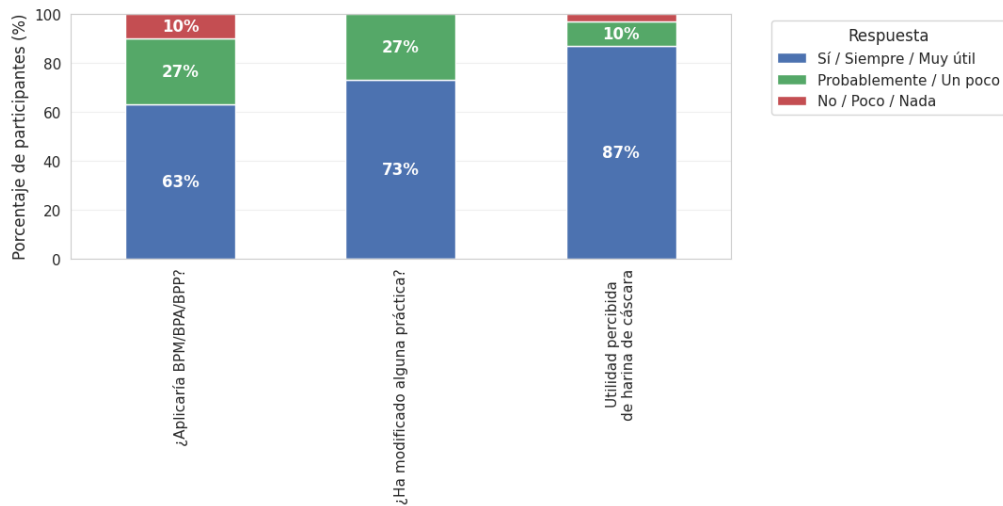
Interpretación: El reconocimiento de qué son las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) aumentó del 20% al 80%. La capacidad para identificar un Punto Crítico de Control (PCC) pasó del 13% al 60%. La mayoría de los participantes (80%) pudo mencionar al menos dos principios fundamentales de las BPM. La identificación de PCC en procesos específicos (tostado, molienda, empaque) alcanzó el 60%, frente a un 13% inicial. El conocimiento sobre normas de calidad creció del 17% al 70%.

b) Fortalecimiento de prácticas y compromiso con la calidad

El gráfico Cambio de prácticas y comportamientos después de la capacitación revela un alto nivel de adopción de buenas prácticas:

Figura 13

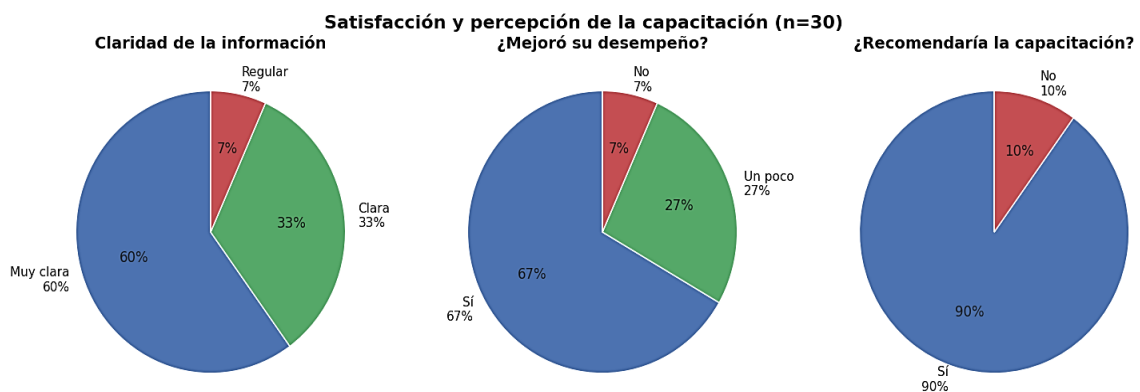
Cambio de prácticas tras la capacitación



Interpretación: El 63% de los participantes manifiesta que aplicaría siempre las BPM, BPA y BPP, mientras que el 73% reconoce haber modificado alguna práctica laboral como resultado de la capacitación recibida; además, el 87% percibe que la harina de cáscara posee un valor útil, lo que evidencia un cambio cultural orientado a la economía circular.

Figura 14

Percepción general de la intervención



Interpretación: Este gráfico mide la disposición de los participantes a recomendar la capacitación a otros compañeros. Un 90% respondió que sí la recomendaría, mientras que el 10% dijo que no.

3.3.4. Actividad 3

Implementación parcial (fichas técnicas y comerciales) en la planta procesadora de café

a) Análisis comparativo antes y después de la intervención

Tabla 23

Antes y después de las fichas técnicas y comerciales

Aspecto evaluado	Antes de la	Después	Impacto logrado
Existencia de ficha técnica formal del producto	No existía (0 %)	Sí, elaborada e implementada para 3 productos (100 %)	+100 %
Parámetros físicoquímicos registrados (humedad, granulometría, rendimiento de tueste, etc.)	Información dispersa y no documentada	Registrados y estandarizados en ficha técnica	Estandarización completa
Ficha comercial con descripción sensorial y beneficios	No existía	Sí, con perfil de taza, altitud, variedad y notas aromáticas	Mejora en presentación comercial
Uso de las fichas en el control diario de producción	Ninguno	Uso parcial por el responsable de calidad (70 % de lotes registrados)	Adopción inicial sostenida
Percepción del personal sobre utilidad de las fichas	No aplicable	93 % considera útil o muy útil para trazabilidad y ventas	Cambio cultural positivo

Nota. Las fichas comerciales diseñadas destacan el origen (Sandia – Puno, altitud 1 800–2 200 msnm), variedad (Caturra, Typica, Bourbon) y perfil de taza (notas a chocolate, cítricos y caramelo, puntuación promedio 84 puntos SCA). Esto permitió a Warakero presentar una imagen más profesional ante compradores locales y regionales.

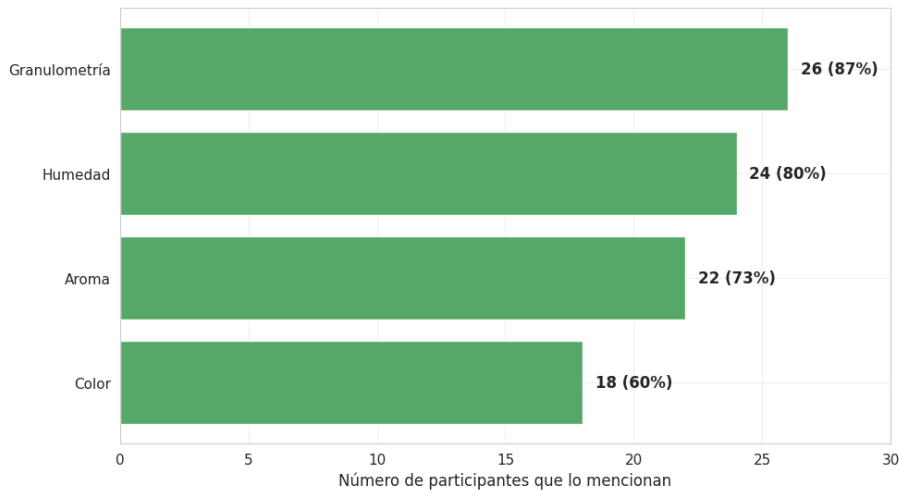
3.3.5. Actividad 4

Taller 1. Caracterización de Café: Análisis de Granulometría y Color en la Planta Procesadora ‘Biofoods & Aromas Peruanas’ E.I.R.L. (Warakero), Técnicas de Catación y Marco Normativo para Público General

En el gráfico Parámetros de calidad del café molido que los participantes ahora reconocen se evidencia que los participantes ahora identifican con claridad los parámetros críticos.

Figura 15

Parámetros críticos del café molido



Interpretación: Tras la intervención, el 87% de los participantes reconoció la importancia de la granulometría, seguido por la humedad (80%), el aroma (73%) y el color (60%). Esto evidencia un aumento significativo en el conocimiento técnico sobre los atributos críticos que definen la calidad del café molido.

3.3.6. Actividad 5

Capacitación 2: Postcosecha de Café a los trabajadores de la planta procesadora de café “Biofoods & Aromas Peruanas” E.I.R.L.(Warakero) de las (BPC, BPA y BPP)

a) Evolución del conocimiento en buenas prácticas agrícolas

Se capacitó a 30 personas en dos jornadas realizadas de forma teórica y práctica.

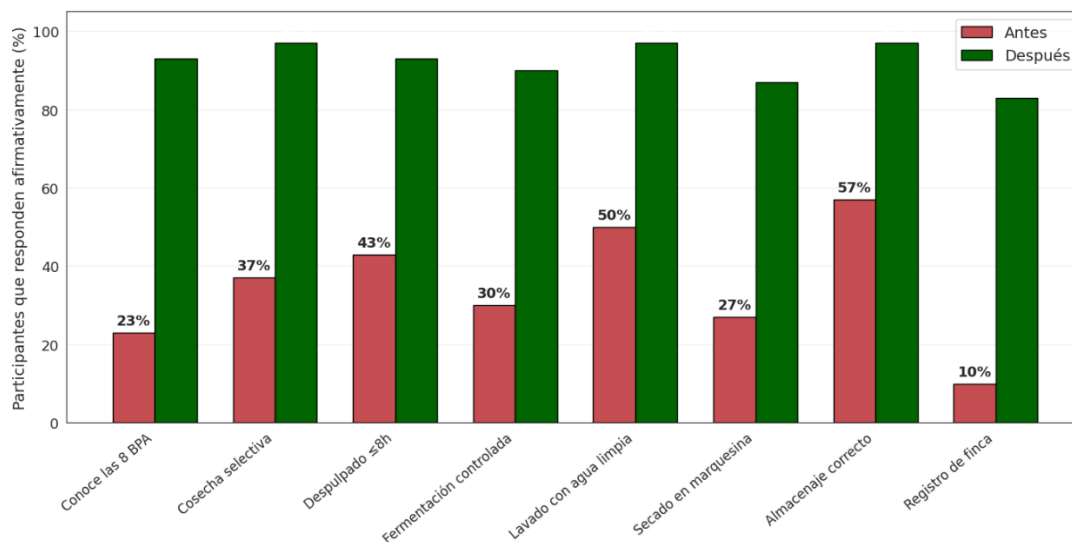
Tabla 24*Evolución del conocimiento en BPA*

Indicador de BPA	Antes (%)	Después (%)
Conoce las 8 Buenas Prácticas Agrícolas del café (MINAGRI)	23%	93%
Sabe realizar cosecha selectiva solo grano maduro	37%	97%
Realiza despulpado máximo 8 horas después de la cosecha	43%	93%
Realiza fermentación controlada (12–36 h)	30%	90%
Lava el café con agua limpia y cambia el agua cada lote	50%	97%
Seca el café en patio techado o marquesina o camas africanas	27%	87%
Almacena pergamino en sacos de yute y lugar ventilado	57%	97%
Lleva registro básico de finca (fecha cosecha, lote, etc.)	10%	83%

Nota. La capacitación generó un impacto transformador, con mejoras promedio de +68 puntos porcentuales (pp) en todos los indicadores. El mayor avance se observó en la realización de cosecha selectiva (de 37% a 97%) y en el secado adecuado (de 27% a 87%), lo que refuerza la sostenibilidad productiva y la calidad del grano recibido por la empresa.

Figura 16

Evolución del conocimiento en BPA



Interpretación: La capacitación logró que los productores aplicarán al menos 5 de las 8 BPA en la próxima cosecha, lo que garantiza una mejora sustancial en la calidad física y de taza del café pergamino que recibe Warakero, reduce defectos primarios y secundarios, y permite a la empresa acceder a mejores precios en el mercado de cafés especiales. Se generó además una sinergia perfecta con el aprovechamiento de la cáscara: los productores ahora entregan café de mayor calidad y se llevan la cáscara seca para transformarla en harina.

3.3.7. Actividad 6

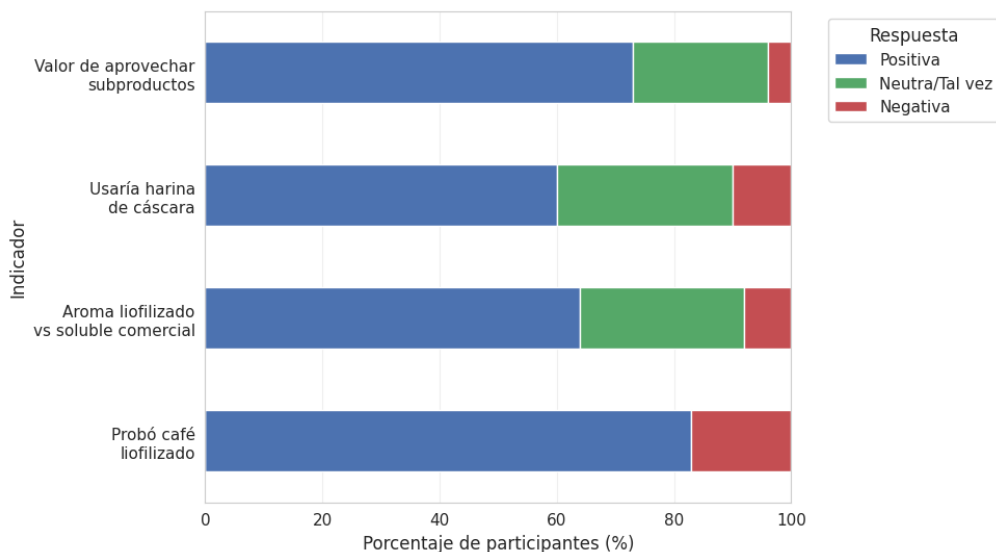
Elaboración 1. Desarrollo y elaboración de producto liofilizado

a) Validación de la viabilidad técnica y comercial de productos innovadores

Los productos desarrollados café liofilizado y harina de cáscara fueron bien recibidos por los participantes, lo que valida su potencial comercial y funcional. Estos resultados confirman que la innovación tecnológica y el aprovechamiento de residuos no solo son viables, sino que generan interés y aceptación entre los actores involucrados:

Figura 17

Percepción de productos innovadores presentados



Interpretación: El 83% de los participantes (25 de 30) probó el café liofilizado y, de ellos, el 64% consideró que su aroma era superior al de un café soluble comercial; además, el 60% expresó que utilizaría la harina de cáscara en sus preparaciones, y el 73% considera que el aprovechamiento de subproductos tiene un alto valor, tal como se observa en el gráfico de percepción de productos innovadores presentados (n = 30).

3.3.8. Actividad 7

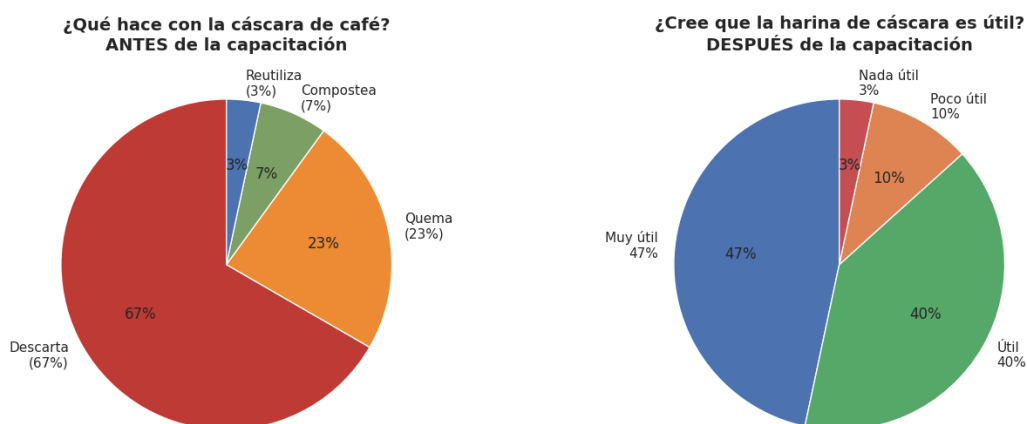
Taller 2: Elaboración de harina partir de subproducto de piel de cereza de café

a) **Cambio radical en la percepción y manejo de subproductos: de residuo a recurso**

Uno de los impactos más significativos fue el cambio en la percepción y manejo de la cáscara de café. Antes de la intervención, según el gráfico Cambio radical en la percepción y manejo de la cáscara de café:

Figura 18

Cambio en la percepción y manejo de la sultana



Interpretación: Tras la intervención, esta visión cambió drásticamente: El 47% considera que la harina de cáscara es “muy útil”, el 40% la ve como “útil”, solo el 3% la considera “nada útil”.

Las actividades realizadas por el grupo “Los Expressos Arábigos” generaron un impacto medible y significativo en tres dimensiones clave: conocimiento técnico, prácticas operativas y percepción cultural. Los datos cuantitativos muestran un aumento promedio del 60% en el dominio de conceptos críticos, un cambio radical en la gestión de residuos (de descarte a valorización) y una alta aceptación de productos innovadores. Estos resultados no solo reflejan el éxito pedagógico de la intervención, sino también su potencial para transformar la cultura organizacional de la planta hacia la sostenibilidad, la calidad y la innovación.

3.4. RESULTADO DE ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

La evaluación de satisfacción se aplicó a un total de 30 participantes (trabajadores operativos, técnicos y personal administrativo de la planta Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L.), al finalizar las actividades de capacitación, talleres y presentación de productos innovadores. El objetivo fue medir la percepción de utilidad, claridad e impacto de la intervención, así como la aceptación de los productos desarrollados.

Tabla 25*Respuesta de la encuesta de satisfacción*

Encuesta	Indicador	Positiva (n)	Neutra/Negativa (n)	% Positiva
A	Claridad de la información	28	2	93%
	Recomendación de la capacitación	27	3	90%
	Percepción de utilidad de la capacitación	26	4	87%
B	¿Mejoró su desempeño?	28	2	93%
	¿Ha modificado alguna práctica?	30	0	100%
	Valor de aprovechar subproductos	22	8	73%
	¿Usaría harina de cáscara?	18	12	60%
C	Aroma del café liofilizado vs. Soluble comercial	16	9	64%
	¿Probó café liofilizado?	25	5	83%

Nota. A: satisfacción general; B: impacto percibido; C: aceptación del producto.

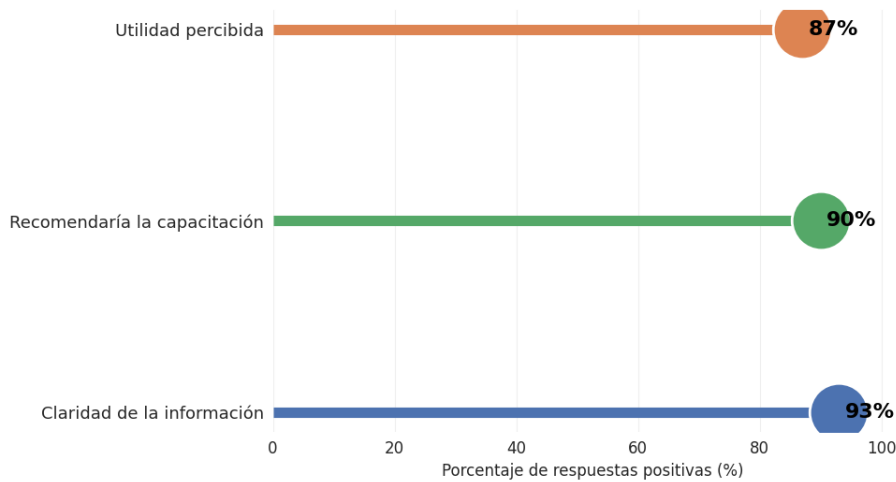
Los resultados de la encuesta de satisfacción confirman que la intervención fue altamente valorada por la población beneficiaria, con niveles de satisfacción superiores al 87% en todos los indicadores evaluados. Además, se logró un impacto directo en el desempeño laboral (100% de cambios en prácticas) y una alta aceptación de los productos innovadores, especialmente el café liofilizado. Se organizan en tres ejes principales: satisfacción general con la intervención, impacto percibido en el desempeño laboral y aceptación de los productos innovadores, representados mediante gráficos de barras horizontales que facilitan su comprensión.

3.4.1. Satisfacción general con la intervención

El nivel de satisfacción general fue altamente positivo, como se muestra en la figura Satisfacción general con la intervención:

Figura 19

Satisfacción general de la intervención



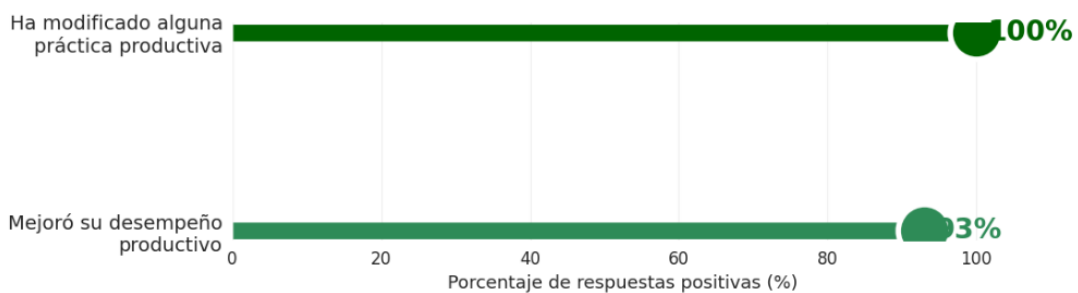
Interpretación: Estos resultados demuestran que la intervención no solo fue bien recibida, sino que también fue percibida como valiosa y aplicable en el entorno productivo. La combinación de teoría y práctica fue clave para lograr esta alta satisfacción.

3.4.2. Impacto percibido en el desempeño laboral

Uno de los indicadores más relevantes es el cambio en las prácticas laborales y el impacto percibido en el desempeño, como se ilustra en la figura Impacto percibido en el desempeño laboral:

Figura 20

Impacto percibido en el desempeño laboral



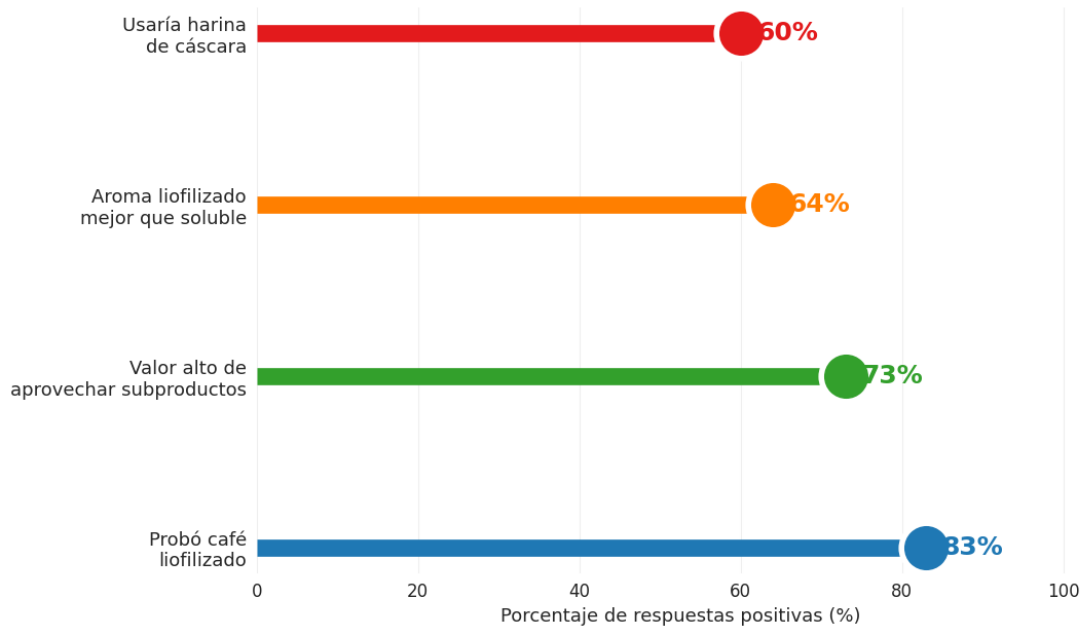
Interpretación: La modificación de prácticas: El 100% de los participantes reportó haber modificado al menos una práctica productiva (ej. lavado de recipientes, selección más estricta), lo que evidencia un cambio tangible en el comportamiento laboral. Mejora del desempeño: El 93% de los encuestados señaló que la capacitación mejoró o un poco su desempeño, lo que indica un impacto directo en la calidad del trabajo.

3.4.3. Aceptación de productos innovadores

La presentación de productos innovadores café liofilizado y harina de cáscara fue evaluada con el fin de medir su potencial comercial y funcional. Los resultados, mostrados en la figura Aceptación de productos innovadores, fueron muy alentadores:

Figura 21

Aceptación de productos innovadores



Interpretación: El café liofilizado fue el producto mejor recibido, mostrando un claro potencial de comercialización, mientras que la harina de cáscara, aunque presentó una menor aceptación inmediata, posee un alto valor percibido, lo que sugiere que, con ajustes en su formulación o mediante educación sobre su uso, podría convertirse en un producto viable.

CAPITULO IV
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y COSTOS

4.1. CRONOGRAMA

2025																									
N°	ACTIVIDADES	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Aprobación del plan de proyección social.																								
2	Capacitación interna del equipo.																								
3	Evaluación del Diagnóstico Situacional de Agentes Patógenos y contaminantes en Personal, Maquinaria e Infraestructura de la Planta de Café.					Fecha 15 – 08 - 2025 Hora 09:00 am hasta 1:00 pm				INICIO DE PROYECTO UNA VEZ QUE aprueben el proyecto															
4	CAPACITACIÓN 1: Fortalecimiento de conocimiento previos de los trabajadores y en la planta (BPM*, Protocolos						Fecha 23-08- 2025 Hora																		

	HACCP*, SST* SOMA) procesadora de café.							09:00 am hasta 3:00 pm											
5	Implementación parcial (fichas técnicas y comerciales) en la planta procesadora de café.									Fecha 05-09-2025 Hora 09:00 am hasta 1:00 pm									
6	TALLER 1: Caracterización de Café: Análisis de Granulometría y Color en la Planta Procesadora. Técnicas de Catación y Marco Normativo para Público General.									Fecha 13-09-2025 Hora 09:00 am hasta 4:00 pm									
7	Avance del informe final al 50 %.									Fecha 19-09-2025									
8	Presentación del informe final del 50%.									Fecha 21-09-2025									
9	CAPACITACIÓN 2: Postcosecha de Café a los									Fecha									

4.2. INFORME ECONÓMICO

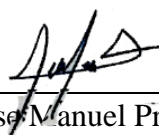

Nombre del grupo: Los Ex-pressos Arábigos

Fecha de inicio: 23/08/2025

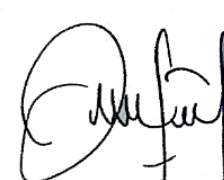

Fecha de finalización: 25/10/2025

N°	Fecha	Comprobante		Detalle de gasto	Importe s/
		C/P	N°		
1	15/08/2025	Declaración jurada	001	Bolsas ciplot	20.00
2	15/08/2025	Boleta de venta	001-000030 003-009086 003-009091	Gigantografía	40.00
				Impresión de formatos	25.00
				Fólderes	15.00
3	15/08/2025	Declaración Jurada	002	Refrigerios	50.00
				Almuerzo	120.00
4	23/08/2025	Declaración jurada	003	Almuerzo para ponentes	54.00
		Declaración jurada	004	Premios (café tostado y molido)	60.00
5	05/09/2025	Boleta de venta	001-	Tableta y lapiceros	60.00
6	13/09/25	Declaración Jurada	004	Refrigerio y compra de café para catar	300.00
7	27/09/25	Declaración Juarda	005	Alquiler de taxi para viaje a san gaban y refrigerio para los ponentes y algunos regalos para los cosechadores	400.00

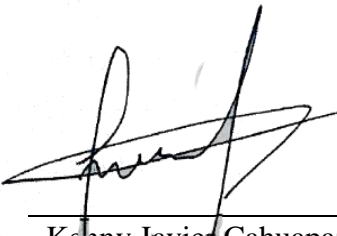
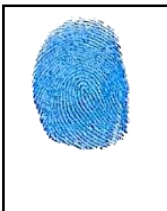
8	10/10/25	Declaración Juarada	006	Elaboración de cafe liofilizado	300.00
9	25/10/25	Declaración Juarada	007	Compra de sultana (5kg)	50.00
10		otros	otros	Viáticos de compras y otro	120.00
TOTAL					1614.00


M. Sc. Jose Manuel Prieto
Asesor 1

Mg. Franklyn Elard Zapana Yucra
Asesor 2

Kenny Javier Cahuapaza
Apaza
Presidente

Francis Katherine Romero
Carcausto
Tesorero

Juliaca, 11 de mes del 2025

CONCLUSIONES

Se fortaleció e implementó con éxito un sistema integral de gestión de calidad en el procesamiento de café, junto con la innovación de productos (café instantáneo liofilizado) y el aprovechamiento sostenible de la cáscara de cereza. La intervención generó mejoras cuantificables en conocimiento técnico (+60 pp promedio), inocuidad microbiológica (reducción 94.7 %), adopción de prácticas (100 %), percepción de sostenibilidad (87 % utilidad de harina de cáscara) y aceptación de productos innovadores (83 % probó liofilizado, 64 % aroma superior). Estos resultados consolidan a Warakero como una microempresa más competitiva, inocua y sostenible, contribuyendo al desarrollo del sector cafetalero regional mediante un modelo replicable de calidad, innovación y economía circular.

Se cumplió plenamente. La intervención permitió reducir la contaminación microbiológica en superficies críticas en un 94,7 % (de 197 UFC/cm² a 10,4 UFC/cm² en promedio), eliminando completamente patógenos como *Salmonella/Shigella* y logrando conformidad con los límites establecidos en la Resolución Ministerial N.º 461-2007/MINSA. Simultáneamente, se incrementó el conocimiento del personal: el dominio de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) pasó del 20 % al 80 %, y la identificación correcta de Puntos Críticos de Control (PCC) del 13 % al 60 %. Además, el 100 % del personal modificó al menos una práctica productiva, lo que evidencia una transformación organizacional sólida, alineada con los principios del HACCP y la seguridad y salud en el trabajo (SST-SOMA).

Fue alcanzado con resultados contundentes. En San Gabán, se capacitó a 54 productores en BPC, BPA y BPP, logrando que el 93 % reconozca las 8 buenas prácticas agrícolas del MINAGRI, y que el 97 % realice cosecha selectiva y despulpado oportuno. Paralelamente, se logró un cambio cultural radical respecto al subproducto: del 90 % que inicialmente consideraba la cáscara como “nada útil”, solo el 3 % mantuvo esa percepción tras la intervención, mientras que el 87 % reconoció la utilidad de la harina de cáscara y el 60 % expresó disposición a utilizarla en sus preparaciones. Esto confirma la viabilidad del modelo de economía circular en microempresas cafetaleras del altiplano.

Se cumplió en su esencia técnica, aunque solo se implementó la liofilización (por limitaciones de infraestructura para atomización). El producto resultante, elaborado a partir de café *Coffea arabica* tostado medio de Warakero, presentó alta solubilidad, aroma intenso y aceptación sensorial favorable: el 83 % de los participantes lo probó, y el 64 %

consideró su aroma superior al de cafés solubles comerciales. Esta innovación no solo valida la aplicación de tecnologías de conservación avanzada en microempresas, sino que abre oportunidades de diferenciación comercial y valor agregado, coherente con los mercados de café especial.

RECOMENDACIONES

Para asegurar la continuidad y escalabilidad del sistema integral de gestión de calidad, innovación y sostenibilidad implementado, se recomienda establecer un plan de seguimiento anual conjunto entre la microempresa Warakero y la Universidad Nacional de Juliaca. Este plan incluirá visitas técnicas, actualización de indicadores clave (conocimiento técnico, monitoreo microbiológico, ventas de productos innovadores) y apoyo para certificaciones (orgánica, fair trade o Rainforest Alliance). De esta forma se garantizará que los avances en calidad, valorización de subproductos y diferenciación comercial se mantengan en el tiempo y generen mayor competitividad regional.

Se recomienda institucionalizar el sistema de monitoreo microbiológico mediante la realización de análisis de superficies y personal al menos cada tres meses, así como la actualización periódica de los protocolos de limpieza y desinfección (POES). Esto evitará la regresión a prácticas inadecuadas y garantizará el cumplimiento continuo con la Resolución Ministerial N.º 461-2007/MINSA.

Se sugiere fortalecer la capacitación técnica postintervención mediante sesiones de refuerzo cada seis meses con los productores de San Gabán, y apoyar la creación de una ruta de valor para la harina de cáscara, incluyendo empaque, registro sanitario y canales de comercialización. Esto asegurará la sostenibilidad del cambio cultural y la generación de ingresos alternativos.

Se recomienda formalizar el producto innovador mediante la elaboración de su ficha técnica completa (parámetros físicoquímicos, vida útil, condiciones de almacenamiento) y la realización de un análisis de costo-beneficio preliminar. Asimismo, se propone explorar alianzas con laboratorios o centros de innovación para evaluar la viabilidad de escalar la atomización como alternativa tecnológica complementaria a la liofilización.

BIBLIOGRAFÍA

- ANGIE, C. ; K. Q. (2019). *Evaluación De La Influencia De La Materia Prima, El Tiempo De Tostión Y El Grado De Molienda Sobre El Rendimiento Del Proceso De Extracción Para La Producción De Café Soluble.*
- Baldera, B. M., Carlos, J., Santamaria, B. R., Armando, J., Ángel, M. I. M., & Cornejo, S. (2023). *Facultad De Ingeniería, Arquitectura Y Urbanismo Para Optar El Título Profesional De Ingeniero Agroindustrial Y Comercio Exterior Autor (es): Asesor (a).* <https://orcid.org/0000-0002-7542-2131>
- Belchior, V., Franca, A. S., & Botelho, B. G. (2022). Comparison of Spectroscopy-Based Methods and Chemometrics to Confirm Classification of Specialty Coffees. *Foods*, *11*(11). <https://doi.org/10.3390/foods11111655>
- Calcina Coaquira, D. H., Ccollanqui Condori, M., Maldonado Mercado, Y. Y., Mamani Quispe, R. P., Pacco Rojas, A., Quispe Rojas, U. J., Ramos Zapana, M. L. H., & Turpo Chipana, Y. R. (2024). *Fortalecimiento y desarrollo de la producción de café y cacao en la Empresa Café Quispe en el distrito de San Gabán - Puno - 2024. Estudiantes.* <https://portal.unaj.edu.pe/sites/default/files/proyeccion-social-informes2024/Informe%20final%20-%20Kuska%20Wi%C3%B1aspa.pdf>
- Cardenas Gamboa, R. (2023). *Análisis de los factores que afectan el beneficio del café (Coffea arabica) variedad Catimor y su influencia en la calidad comercial - VRAEM.* <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/5767>
- Carla, P. É. M. S. P. (2008). *Interação da torra e moagem do café na preferência do consumidor do oeste paranaense.*
- Cornejo Carpio, G. (2019). *Elaboración de un plan HACCP (análisis de peligros y puntos críticos de control) para la línea de café tipo “exportación gourmet” en la fábrica café Valenzuela S.R.L.* <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/9756>
- Cotacallapa, E. (2019). *Comparación de calidad de café (coffea arabica L.) en San Juan Oro - Puno - Perú y apolo - La paz - Bolivia.* <https://repositorio.unap.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6a8a231d-5ed3-43f4-90c8-a12a36a6fdd2/content>
- Darmajana, D. A., Hidayat, D. D., Sagita, D., & Hapsari, N. L. (2024). Effects of the Developing Time-Based Roasting Profile on Characteristics of the Robusta Coffee of Subang. *AIP Conference Proceedings*, *2957*(1), 050013. <https://doi.org/10.1063/5.0184044>

- De, C., Gestión, L. A., & Calidad, D. E. (2019). *UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, FINANCIERAS Y ADMINISTRATIVAS ESCUELA PROFESIONAL DE ADMINISTRACIÓN*.
- De, F., Administrativas, C., & Humanas, Y. (2024). *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO*.
- Delgado Iparraguirre, A. (2020). *Evaluación de la calidad organoléptica del café (Coffea Arabica L.), en las variedades catimor, catuaí y caturra*. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/7350>
- Deotale, S. M., Dutta, S., Moses, J. A., & Anandharamakrishnan, C. (2020). Stability of Instant Coffee Foam by Nanobubbles Using Spray-Freeze Drying Technique. *Food and Bioprocess Technology*, 13(11), 1866–1877. <https://doi.org/10.1007/s11947-020-02526-6>
- Díaz, F. O., Ormaza, A. M., & Rojano, B. n. A. (2018). Effect of coffee roasting (Coffea Arabica l. var. Castillo) on cup profile, antioxidant compound content and antioxidant activity. *Informacion Tecnologica*, 29(4), 31–42. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642018000400031>
- Diviš, P., Pořízka, J., & Kříkala, J. (2019). The effect of coffee beans roasting on its chemical composition. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 13(1), 344–350. <https://doi.org/10.5219/1062>
- Donoso, D. (2021). *Análisis de peligros y controles preventivos basados en el riesgo en una planta de procesamiento y empaquetado de café*. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/52436/1/T-8945%20%20Donoso%20Paz%2c%20Dayana.pdf>
- Farfán Valencia, F. (2011, September 7). *Las buenas prácticas agrícolas en la caficultura. Capítulo 12. Buenas Prácticas Agrícolas En Café*. <https://www.cenicafe.org/es/documents/buenasPracticasCapitulo12.pdf>
- Febres Cervantes, M. A., & Requejo Pinzon, A. A. (2021). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de café liofilizado para el mercado de Lima. *Repositorio Institucional - Ulima*. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/14984>
- Herrera, B. (2024). *Propuesta para la implementación de buenas prácticas de manufactura (BPM) para la empresa “Burneo Export” S.A. en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas*.

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/12971/1/Jhaslady%20Aguilar%20-%20%e2%80%9cPropuesta%20para%20la%20implementaci%3b3n%20de%20 buenas%20pr%3a1cticas%20de%20manufactura%20%28BPM%29%20para%20 la%20empresa%20%e2%80%9cBurneo%20Export%e2%80%9d%20S.A.%20en %20la%20ciudad%20de%20Santo%20Domingo%20de%20los%20Ts%3a1chil as%e2%80%9d.pdf>

- Huaccha Herrera, C., & Ordoñez Gómez, E. (2016). *Efecto del grado de tostado en el contenido de polifenoles totales, actividad antioxidante y calidad en taza del café, variedad Typica y Bourbon*. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Irawan, A., McLellan, B. C., & Hastutik, S. D. (2024). Developing Coffee Cherry Skin and Coffee Husk by Products as Sustainable Novel Food and Fuel. *International Journal of Technology, Food and Agriculture*, 1(1), 33–42. <https://doi.org/10.25047/tefa.v1i1.4572>
- Ishwarya, S. P., & Anandharamakrishnan, C. (2015). Spray-Freeze-Drying approach for soluble coffee processing and its effect on quality characteristics. *Journal of Food Engineering*, 149, 171–180. <https://doi.org/10.1016/J.JFOODENG.2014.10.011>
- Lim, H.-B., Kim, D.-H., & Jang, K.-I. (2017). Physicochemical characteristics and volatile compounds analysis of coffee brews according to coffee bean grinding grade. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 46(6), 730–738. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2017.46.6.730>
- Mamani Mamani, V. B. (2024). *Evaluación de la Calidad de Servicio para Mejorar Las estrategias de satisfacción del cliente de la empresa Café Tostado de la ciudad de Juliaca 2023*. <https://repositorio.uancv.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e9471930-5a0d-4c95-b6fb-2b6008250e00/content>
- Mehaya, F. M., & Mohammad, A. A. (2020). Thermostability of bioactive compounds during roasting process of coffee beans. *Heliyon*, 6(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05508>
- Merced, F. LA, Huamán Murillo, B., JESÚS Bach ZEVALLOS HUERE, M. DE, & JANET La Merced -Perú, K. (2018). *UNIVERSIDAD NACIONAL “DANIEL ALCIDES CARRIÓN.”*
- Mirella Fiorela, L. M., Olenka Marylin, M.-R., Lazaro-Acero, H. M., & María Alicia, S. R. (2025). Social networks as a key strategy for positioning coffee shops in the digital era[Redes sociales como estrategia clave para el posicionamiento de las

- cafeterías en la era digital]. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology*. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2025.1.1.700>
- Mirón-Mérida, V. A., Barragán-Huerta, B. E., & Gutiérrez-Macías, P. (2021). Coffee waste: a source of valuable technologies for sustainable development. *Valorization of Agri-Food Wastes and By-Products: Recent Trends, Innovations and Sustainability Challenges*, 173–198. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824044-1.00009-X>
- Ren, Z., Zeng, J., Yang, Z., Tang, H., Wang, J., Jiang, L., & Feng, W. (2024). Digital image analysis for contact and shape recognition of coffee particles in grinding. *Powder Technology*, 440. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2024.119717>
- Rosario, J., Asalde, A., Bustamante, D. A., Presidente, S., Raquel, M., Malca, M., Mariella, A., & Llaja, V. (2021). *PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE BPM Y POES EN UNA EMPRESA PROCESADORA DE LEGUMBRES PARA MEJORAR LA INOCUIDAD DEL PRODUCTO PRESENTADA POR*.
- Singh, P., Vinay, ., Pandey, K., Singh, R., Aamir, ., & Dar, H. (2023). Spray-freeze-drying as emerging and substantial quality enhancement technique in food industry. *Food Science and Biotechnology*, 33(2), 231. <https://doi.org/10.1007/S10068-023-01409-8>
- Tarigan, E. B., Wardiana, E., Hilmi, Y. S., & Komarudin, N. A. (2022). The changes in chemical properties of coffee during roasting: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 974(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/974/1/012115>
- Ting, K. F., Chen, J. C., & Chen, T. L. (2024). Effect of coffee roasting on the cupping quality of coffee. *Coffee Science*, 19. <https://doi.org/10.25186/v19i.2174>
- Todhanakasem, T., Van Tai, N., Kunyane, K., & Pitinidhipat, N. (2025). Physicochemical characteristics and metabolite content of roasted arabica coffee in relation to consumer preference. *LWT*, 217, 117438. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2025.117438>
- Valenzuela, R. (2024). *Cadena de valor y competitividad del café orgánico en las cooperativas agrarias cafetaleras, región puno Año 2019 - 2021*. Universidad Nacional Del Altiplano.

https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/23221/Valenzuela_Antezana_Ricardo_Nahuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=4.08

Valenzuela, R. N. (2024). *Cadena de valor y competitividad del café orgánico en las cooperativas agrarias cafetaleras, Región Puno año: 2019 - 2021.*

<https://repositorio.unap.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5692a670-d3d4-4a94-bd47-68603d96ba6e/content>

Wang, X., & Lim, L. T. (2023). Effects of grind size, temperature, and brewing ratio on immersion cold brewed and French press hot brewed coffees. *Applied Food Research*, 3(2), 100334. <https://doi.org/10.1016/J.AFRES.2023.100334>

ANEXOS

Anexo 1 Constancia de conformidad de asesores



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA
CREADA POR LEY Nº 29074
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR

Yo, JOSE MANUEL PRIETO, identificado con DNI N°01340921; adscrito al Departamento Académico de Procesos Industriales; me comprometo asesorar al grupo de Proyección Social "Los Ex- pressos Arábicos" para la ejecución del proyecto "Gestión de calidad en el procesamiento de café y desarrollo de producto innovación de café instantáneo y aprovechamiento de subproducto de piel de cereza de café en Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero)"; así mismo, me comprometo asumir las funciones de Asesor establecidos en el reglamento de Proyección Social y Extensión Cultural.

Firmo y dejo mi huella digital en conformidad a lo expuesto.

Juliaca, 09 de junio del 2025

JOSE MANUEL PRIETO

DNI: 01340921

CEL:950738211



CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR

Yo, FRANKLYN ELARD ZAPANA YUCRA, identificado con DNI N°71920356; adscrito al Departamento Académico de Procesos Industriales; me comprometo asesorar al grupo de Proyección Social "Los Ex- pressos Arábicos" para la ejecución del proyecto "Gestión de calidad en el procesamiento de café y desarrollo de producto innovación de café instantáneo y aprovechamiento de subproducto de piel de cereza de café en Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L. (Warakero)"; así mismo, me comprometo asumir las funciones de Asesor establecidos en el reglamento de Proyección Social y Extensión Cultural.

Firmo y dejo mi huella digital en conformidad a lo expuesto.

Juliaca, 09 de junio del 2025



FRANKLYN ELARD ZAPANA YUCRA

DNI: 71920356

CEL:919009644



“Año de la Recuperación y consolidación de la economía peruana”

CONSTANCIA DE CONFORMIDAD

Juliaca, 15 de noviembre de 2025

Equipo de proyección “Los Ex – presos Arábicos”

Universidad Nacional de Juliaca


San Román – Juliaca , Puno

Estimado equipo de Proyección social “Los Ex-presos Arábicos”

Yo, Marelina Apaza Chambi, identificada con DNI N.º 41562750, en mi calidad de Gerente General de la empresa Biofoods & Aromas Peruanos E.I.R.L. (Warakero), dejo constancia que el grupo denominado “Los Ex-presos Arábicos” ha ejecutado satisfactoriamente las actividades programadas, según lo establecido en el reglamento de Proyección Social y Extensión Cultural.

Se expide la presente constancia para los fines académicos y administrativos que los interesados estimen convenientes.

Atentamente,



Marelina Apaza Chambi
Gerente General
DNI N.º 41562750



Anexo 3 Proforma de venta

TIENDAS DENTAL UNIVERSAL E.I.R.L.
 DISTRIBUIDORA AL POR MAYOR Y MENOR DE:
 Materiales Médicos, Odontológicos, Químicos, Productos de Farmacia,
 Servicios de Plásticos y Vidrio en General,
 Vestuarios de Uniformes Médicos y otros en General.

051 3345089 INTERBANK: 332-3111048838
 952 960005 CCL: 003-332-013111048838-55
 dent_uni@hotmail.com ECF: 405-94890233-0-66
 Carolina Quiroga Gutierrez C.C.I. 00240019489403306491

JR. SANDÍA N° 225 / JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

CONTRATO PROFORMA
 001- N° 000030

Fecha: 19/08/2017

Señor(es):
 Dirección: Juliaca Telf.:

CANT.	DESCRIPCIÓN	P. UNIT.	TOTAL
02	cajas de jeringas de 1ml tuberculina X100 UNI	19.	38.00
10	seringas de 10cc	0.5	5.00
5	papel crap	5.00	5.00

Gracias por su preferencia

TOTAL S/ 48.00
 A CUENTA S/.
 SALDO S/.

Anexo 4 Boleta de venta

Dent TAD
 De: Mary Fidelia Coa Huamán
 VENTA DE PRODUCTOS MÉDICO DENTALES, ENFERMERÍA, INSTRUMENTOS DE LABORATORIO Y AFINES.
 JR. SANDÍA N° 231 CEL: 996 292981
 JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

R.U.C. 10024023287
BOLETA DE VENTA
 003- N° 009091

FECHA: 18/08/2017

Señor(es):
 Dirección: D.N.I.:

CANT.	DESCRIPCIÓN	P. UNIT.	IMPORTE
01	Jeringa 1ml		12.00
25 und.	Jerigas		14.50
1 und.	cinta mask.		3.50
5 und.	papel crap		5.00
11 und.	jerigas		8.50
4 uni	papel tacha		4.00

Son: TOTAL S/ 49.50

Dr: NEIRA PANEDES JEISEC DINO
 RUC: 10423169473
 Jr. Huancane N° 430A Ciudad Juliaca
 N° Aut. 0670052213 FI. 11/04/2025

MONTOYA CHOQUE INES SANDRA JR. MACHUPICCHU 102 URB. LA CAPILLA AL FRENTE DE LA UNAJ JULIACA - SAN ROMAN - PUNO		BOLETA DE VENTA ELECTRONICA RUC: 10423356478 EB01-49				
Fecha de Vencimiento :	24/12/2025					
Fecha de Emisión :	24/12/2025					
Señor(es) :	MIRIAN SARAHÍ CACERES CRUZ					
DNI :	74758509					
Tipo de Moneda :	SOLES					
Observación :						
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	
1.00	UNIDAD	IMPRESIÓN A COLOR Y BLANCO NEGRO MAS ANILLADO	120.00	0.00	120.00	
					Otros Cargos :	S/ 0.00
					Otros Tributos :	S/0.00
					Importe Total :	S/120.00
SON: CIENTO VEINTE Y 00/100 SOLES						
(*) Sin impuestos.						
(**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.						
Op. Gravada : S/ 120.00						
Op. Exonerada : S/ 0.00						
Op. Inafecta : S/ 0.00						
ISC : S/ 0.00						
IGV : S/ 0.00						
Otros Cargos : S/ 0.00						
Otros Tributos : S/ 0.00						
Monto de Redondeo : S/ 0.00						
Importe Total : S/ 120.00						
<small>Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.</small>						

Anexo 8 Proforma de venta

EMPASTADORA LIDER
De: Magnolia Pereyra Curo
 Empastados de Tesis, Proyectos, 2da Especialidad trabajos en general, reducción del turnitin del 70% hasta el 18%, quemado y serigrafados de CDs, Trabajos en General, Impresiones, Fococopias, Laminados, Anillados, producción de videos, publicidad y otros.
 CEL: 989 600 409 / 950 973 202 / 966 048 159 / 950 725 815 / 993 746 460
Yape: 974 780008 BCP 405-3868166-10-72 / BN 04-722-144738 / INTERBANK
 JR. MARIANO NUNES ESQUINA CON DOS DE MAYO C.COMERCIAL N° 2 BLOQUE 1 TIENDA Nro. 1 JULIACA - PUNO

CONTRATO

PROFORMA

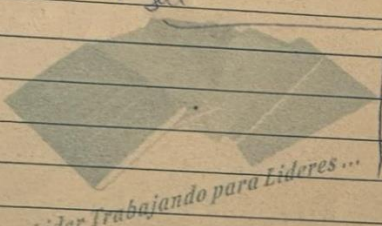
Nº 002404

Señor (es): Miriam Sarahi

Dirección: _____ Cel.: _____ DNI: _____

FECHA:

DÍA	MES	AÑO
22	12	15

CANT.	DESCRIPCIÓN	P. UNITARIO	IMPORTE
02	Empastado Azul		
			
		A CUENTA	
		SALDO	
		TOTAL S/	129.00

FECHA: _____ **CANCELADO**

NOTA: No se aceptan devoluciones. Canjear por boleta antes de los 15 días.
 Lo importante es cumplir con ud.

Anexo 9 Boleta de venta

DISTRIBUIDORA M&F
 De: Martín Gerónimo Mayta Sanchez
 Venta de Gaseosas Como: Cocacola, Inkakola,
 Fanta, Pepsi, Frugos, Yogures, Frizz, Etc
 Huevos de 1ra, 2da, 3ra y 4ta
VENTAS POR MAYOR Y MENOR

JR. ENRIQUE P. CACERES S/N CEL. 917536672 / 919144050
JR. GONZALES PRADA N° 740 JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

R.U.C. 10013423836

BOLETA DE VENTA

001 - Nº **00513**

Señor(es): Keny cahuaqosa apaza

Dirección: Proyección Social DNI: 74879414

CANT.	DESCRIPCIÓN	P. UNITARIO	IMPORTE
03	Encargina de 350. mL.	10	30.

C&T Astros Impresores S.R.L.
 RUC. 20447636213 Jr. Apurimac N° 961-Juliacá
 N° Autorización de Impresión 0669932213
 Serie 001 del 000001 al 001000
 E.I. 05/04/2025

CANCELADO

TOTAL S/ **30.0**

USUARIO

PREGUNTA	SI	NO	COMENTARIOS
¿Sabes si existe una misión y misión en la empresa?			
¿Existen reglas principales en la empresa?			
¿Tiene usted funciones específicas dentro de la empresa?			
¿Le Hicieron entrega de algún tipo de manual de procedimiento para su cargo?			
Se realiza introducción y entrega de cargo al personal que ingresa a la empresa			
¿Se siente identificado usted con la empresa?			
Si en caso sufre algún accidente realizando sus labores en la empresa ¿Es atendido de forma inmediata?			
¿Recibe usted capacitaciones de la empresa para cumplir con sus tareas de manera óptima?			
¿Le realizan evaluaciones de desempeño sobre sus funciones?			
¿Sabe usted si la empresa tiene implementos de primeros auxilios en caso suceda algún incendio dentro del local de la empresa?			
¿La empresa le brinda implementos de seguridad para realizar adecuadamente sus tareas laborales?			
¿Se almacenan o manipulan productos inflamables?			
¿Considera cansado el trabajo que realiza en la empresa?			
¿Habitualmente manejo o manipulan cargas pesadas?			
¿Alguna vez ha sufrido algún accidente cumpliendo con sus labores en la empresa?			
¿Alguna vez ha sufrido alguna enfermedad a consecuencia de su trabajo?			
¿Considera adecuado los espacios en donde trabajo?			
¿Cada cuánto tiempo hacen mantenimiento a las máquinas?			
¿Recibe usted capacitación para el manejo de las maquinarias?			

ENCUESTA PRE-INTERVENCIÓN

1.¿Conoce qué son las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)?

Sí No Parcialmente

2.¿Sabe identificar un Punto Crítico de Control (PCC) en el procesamiento de café?

Sí No No sé qué es un PCC

3.¿Qué hace habitualmente con la cáscara de café después del beneficio húmedo?

La descarta La quema La compostea La reutiliza (¿cómo?)

4.¿Su lugar de trabajo cuenta con fichas técnicas de los productos que elabora?

Sí No No sé

5.En una escala del 1 al 5, ¿qué tan importante considera aplicar normas de calidad en el café?

1 2 3 4 5

ENCUESTA POST-INTERVENCIÓN

A. Conocimientos Técnicos

¿Puede mencionar al menos dos principios de las BPM?

Sí (_____) No

¿Identifica los PCC en el tostado, molienda o envasado del café?

Sí No Parcialmente

¿Qué parámetros influyen en la calidad del café molido?

Granulometría Color Humedad Aroma No sé

¿Conoce al menos una norma relacionada con la calidad del café (NTP, Codex, etc.)?

Sí No

B. Prácticas y Comportamientos

¿Aplicaría ahora las BPC, BPA o BPP en su trabajo diario?

Sí, siempre Probablemente No estoy seguro No

¿Considera útil elaborar harina a partir de la cáscara de café?

Muy útil Útil Poco útil Nada útil

¿Ha modificado alguna práctica tras la capacitación?

Sí (¿cuál?) _____ No

C. Percepción de Impacto y Satisfacción

¿Qué tan clara fue la información brindada en las actividades?

Muy clara Clara Regular Poco clara

¿Considera que estas actividades mejoraron su desempeño laboral?

Sí Un poco No

¿Recomendaría estas capacitaciones a otros compañeros?

Sí No

Anexo 13 Encuesta al producto innovación

ENCUESTA ESPECÍFICA – PRODUCTOS INNOVADORES

¿Ha probado el café liofilizado elaborado?

Sí No

¿Cómo calificaría su aroma comparado con café soluble comercial?

Mejor Igual Peor

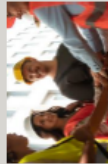
¿Usaría harina de cáscara de café en la elaboración de alimentos?

Sí Tal vez No

¿Qué valor le da a aprovechar subproductos del café?

Alto Medio Bajo

- Roles en casos de emergencia**
- Brigada de evacuación → guía al personal hacia zonas seguras.
 - Brigada de primeros auxilios → atiende heridos hasta llegada de asistencia médica.
 - Brigada contra Incendios → usa extintores o hidrantes si es seguro.
 - Coordinador de emergencia → mantiene comunicación con bomberos, policía, salud.



DERECHOS Y DEBERES DEL TRABAJADOR EN SST

Nuestro compromiso con la Seguridad y Salud en el Trabajo es fundamental

Derechos

Recibir capacitación, contar con EPP, ser informado de riesgos, participar en comités de SST



Deberes

Usar EPP, cumplir normas, reportar incidentes, cuidar el equipo



Cumplimiento de normativa

Aseguramiento del pleno cumplimiento con las normativas vigentes, evitando sanciones y fortaleciendo nuestra reputación corporativa en la industria cafetalera.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)

Ley N.º 29783



SST, EL PILAR DE NUESTRO FUTURO SOSTENIBLE

La Seguridad y Salud en el Trabajo es mucho más que una obligación; es el cimiento de nuestra operación y una inversión crucial en nuestro futuro. Estamos comprometidos con un legado de café de calidad y un ambiente laboral que inspira y protege.



GARNET DE SANIDAD

Documento emitido por la autoridad de salud que certifica que el trabajador no presenta enfermedades transmisibles que puedan contaminar los alimentos.



- Importación**
- Garantía la inocuidad en el proceso de lavado, selección y muestreo.
 - Proteger la salud del consumidor y la imagen de la empresa.
 - Es obligatorio para trabajadores que manipulan alimentos.
- Regulación**
- Examen médico.
 - Copia de DNI.
 - Vigencia en la manipulación en centros autorizados.
- Renovación**
- Generalmente cada 6 o 12 meses.

Capacitación N°1

FORTALECIMIENTO DE CONOCIMIENTOS PREVIOS DE LOS TRABAJADORES Y EN LA PLANTA (BPM), PROTOCOLOS HACCP, SSP,SOMA) PROCESADORA DE CAFE



INTEGRANTES:

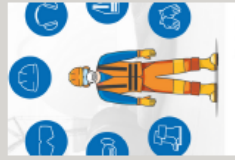
- Caceres Cruz, Mirian Sarahi
- Cahuapaza Apaza, Kenny Javier
- Diaz Pillco, Leydy Yessenia
- Paja Cari, Hernan Estefano
- Romero Carcausto, Francis Katherine
- Roque Huanca Yaquelin Vanessa



"Despierta tus sentidos con el aroma y sabor de nuestro café"

¿Que es el SST?

- Conjunto de medidas para proteger la vida y salud de los trabajadores.
- Previene accidentes, enfermedades y daños a la infraestructura.



Bases legales en Perú

- Ley N.º 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- DS N.º 005-2012-TR: Reglamento de la Ley.
- Normas técnicas: ISO 45001 (gestión de SST).

La Industria del Café y Sus Desafíos en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)



Riesgos comunes

- Físicos: ruido de tostadora, calor.
- Químicos: humo, limpiadores.
- Biológicos: mohos en subproductos.
- Ergonómicos: levantamiento de sacos.
- Mecánicos: molinos, selladoras, tostadoras.

Equipo de Protección Personal (EPP)

El Equipo de Protección Personal (EPP) es fundamental para garantizar la seguridad de cada miembro de nuestro equipo. En Biofoods & Aromas Peruanas E.I.R.L., invertimos en equipos de alta calidad y fomentamos su uso riguroso para proteger la integridad de todos.

EPP A CONSIDERAR ESENCIAL



- - Casco de seguridad.
- - Mascarilla antipolvo.
- - Guantes resistentes.
- - Protectores auditivos.
- - Mandil y lentes.

Estrategia clave implementada

1 Normas de conducta en la planta

- No fumar, comer o beber en área de producción.
- Mantener orden y limpieza.
- Reportar incidentos de inmediato.
- Respetar señalizaciones y cables de emergencia.



Emergencias y primeros auxilios

- Ubicación de extintores y botiquines
- Paso en caso de incendio
- Contacto de emergencia

Prevención de accidentes

- Nunca abrir máquinas en funcionamiento.
- Inspección diaria de equipos.
- Uso correcto de extintores.

Accidente



Accidente de trabajo: Suceso repentino que ocurre por causa o con ocasión del trabajo y que produce lesión, deterioro de la salud o incluso la muerte.
Ej: un operario se quema con la tostadora encendida.

Incidente



Incidente de trabajo: Suceso que ocurre en el trabajo, pero que no causa daño a las personas, aunque pudo haberlo causado.
Ej: un saco de café se resbala, casi golpea a un trabajador, pero no lo alcanza

Accidente - Incidente

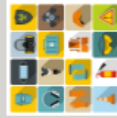
clasificación de accidentes (segun su gravedad)

- **Leves:** contusiones superficiales, golpes menores, irritación por polvo.
- **Incapacitantes temporales:** fractura, quemadura grave, luxación.
- **Mortales:** pérdida de vida durante la jornada o por consecuencia del accidente

-Ley N.º 29783 - Seguridad y Salud en el Trabajo
-DS N.º 005-2012-TR-Reglamento

Causas frecuentes en planta de cafe

- Actos inseguros: no usar guantes, abrir máquina en movimiento, no reportar fallas.
- Condiciones inseguras: pisos mojados, falta de señalización, equipos sin mantenimiento



Procedimiento de reporte

- Detener la actividad y proteger la zona.
- Avisar al supervisor o jefe inmediato.
- Registrar el accidente o incidente en el formato correspondiente.
- Evaluar las causas (¿falló la persona, la máquina o el procedimiento?).
- Implementar acción correctiva (capacitación, reparación, señalización)

Procedimiento en caso de Emergencia

- Incendio (por tostado, cortocircuitos, combustibles).
- Accidente laboral (cortes, caídas, atrapamientos en maquinaria).



Tipo de emergencia posible en la planta

- Fuga de gas / químicos de limpieza.
- Sismos (¿álcalca está en zona sísmica)

Acciones

- Mantener la calma y seguir instrucciones del brigadista o jefe de área
- Detener máquina solo si es seguro hacerlo
- Activar la alarma (firma, campana o aviso verbal)
- Usar equipo de protección si corresponde (ej: extintores)
- Dirigirse a las rutas de evacuación sin correr ni empujar
- Concentrarse en el punto de reunión previamente establecido
- Esperar instrucciones de la brigada / Defensa Civil / Bomberos



¿Que es BPM ?

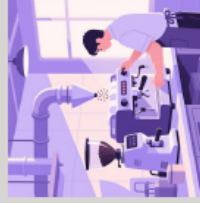
- Conjunto de principios y normas: Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son lineamientos que aseguran que los alimentos se elaboren en condiciones higiénicas y controladas, minimizando riesgos de contaminación.
- Garantizan inocuidad y calidad: Buscan que el producto final sea seguro para el consumo humano, manteniendo sus características nutricionales y sensoriales.
- Aplicación en todo el proceso: Se implementan desde la recepción de materias primas hasta el envasado y distribución, abarcando instalaciones, equipos, personal, limpieza y control de procesos.

Bases legales en Perú

- D.S. N.º 007-98-SA – Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas (MINSA, 1998), así como en las
- Normas Técnicas Peruanas (NTP 209.027:2005) sobre café tostado y molido (INDECOPI, 2005).
- Codex Alimentarius (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003), el cual establece los Principios Generales de Higiene de los Alimentos

BPM en el proceso de café

- 1. Recepción del café verde**
 - Verificar calidad del grano: humedad, ausencia de hongos, insectos y materias extrañas.
 - Control de proveedores certificados y trazabilidad.
 - Almacenamiento en ambientes secos, ventilados y libres de plagas.
 - Control de temperatura y humedad relativa (evitar mohos y micotoxinas como la ocratoxina A).
- 2. Almacenamiento del café verde**
 - Uso de pallets para evitar contacto directo con el suelo.
 - Rotación de lotes (PEPS: primero en entrar, primero en salir).
 - Separación de granos defectuosos o contaminados.
 - Control integrado de plagas (trampas, monitoreo, limpieza).
- 3. Tostado**
 - Control de temperatura y tiempo de tostado según perfil de producto.
 - Limpieza y desinfección de equipos previo al uso.
 - Control de humos y residuos para evitar contaminación cruzada.
- 4. Molienda**
 - Molinos higienizados antes y después de cada jornada.
 - Control de tamaño de partícula según requerimiento.
 - Evitar contaminación con fragmentos metálicos (uso de imanes y detectores de metales).
 - Personal con equipo de protección (batas, cofias, guantes).
- 5. Enfriamiento y transporte interno**
 - Uso de aire limpio filtrado para enfriamiento.
 - Transportadores cerrados o con tapas para evitar contaminación.
 - Control de cuerpos extraños en todas las etapas.
- 6. Envasado**
 - Material de envase apto para contacto con alimentos (bolsas con barrera al oxígeno y humedad).
 - Verificación de integridad de sellado.
 - Etiquetado con lote, fecha de producción y vencimiento.
 - Evitar manipulación excesiva del producto.
 - Envasado en áreas limpias, con presión positiva de aire si es posible.
- 7. Almacenamiento y despacho del producto terminado**
 - Condiciones de almacenamiento: seco, fresco y sin exposición a la luz directa.
 - Control de inventarios y trazabilidad.
 - Cumplimiento de normas de transporte seguro (higiene de vehículos, protección contra plagas y humedad).
- 8. Higiene del personal y áreas**
 - Capacitación continua en BPM.
 - Uso obligatorio de indumentaria adecuada.
 - Prohibido comer, fumar o portar objetos personales en área de producción.
 - Limpieza y desinfección programada de equipos y superficies.



Anexo 15 Fotografía de la encuesta recolectada



Anexo 16 Fotografías de la actividad 1





Anexo 17 Fotografías de la actividad 2





Anexo 18 Fotografías de la actividad 3





Anexo 19 Fotografías de la actividad 4





Anexo 20 Fotografías de la actividad 5



Anexo 21 Fotografías de la actividad 6





Anexo 22 Fotografías de la actividad 7



