

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA SAL
DE MESA EN LA EMPRESA DAIRA S. A. C. PARA CUMPLIMIENTO
DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

YOVANA CONSUELO PEREZ REYES

ASESOR

MARTHA ELINA TESEN ARROYO

<https://orcid.org/0000-0002-4366-8516>

Chiclayo, 2018

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO
DE LA SAL DE MESA EN LA EMPRESA DAIRA S. A. C.
PARA CUMPLIMIENTO DE LOS ESTÁNDARES DE
CALIDAD**

PRESENTADA POR
YOVANA CONSUELO PEREZ REYES

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Oscar Kelly Vasquez Gervasi
PRESIDENTE

Joselito Sanchez Perez
SECRETARIO

Martha Elina Tesen Arroyo
VOCAL

DEDICATORIA

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi tesis a Dios.

De igual forma, dedico esta tesis a mi madre que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

AGRADECIMIENTO

A mi familia fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en mis años de carrera profesional y en especial quiero expresar mi más grande agradecimiento a mi madre que sin su ayuda hubiera sido imposible culminar mi profesión.

Agradezco también a mi Asesora de Tesis la Ing. Martha Tesén por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

Mi agradecimiento también va dirigida al Gerente Propietario de la Empresa “DAIRA S.A.C.” la Ing. Neida Madelina Julón Díaz por haber aceptado que se realice mi Tesis en su prestigiosa empresa.

Índice

RESUMEN	11
ABSTRACT	12
I. INTRODUCCIÓN	13
II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA	14
2.1. Antecedentes del problema	14
2.2. Fundamentos teóricos	15
III. RESULTADOS	25
3.1. Diagnóstico de la situación actual del proceso productivo	25
3.1.1. Descripción de la empresa	25
3.1.1.1. La empresa DAIRA S.A.C	25
3.1.1.2. Productos	27
3.1.1.3. Materiales y suministros	32
3.1.2. Proceso de elaboración de la Sal de mesa	38
3.1.3. Estudio de tiempo	40
3.1.4. Diagramas	45
3.1.5. Indicadores actuales de producción y productividad	48
3.1.6. Identificación de las causas del problema: alto % de producto no conforme	55
3.1.7. Descripción de las causas del problema	56
3.2. Desarrollo de las propuestas para la mejora del proceso productivo de la sal de mesa en la empresa Daira S.A.C. para cumplir los estándares de calidad	79
3.2.1. Propuestas de mejora	79
3.2.1.1. Determinación del número de operarios necesarios que se requiere en el área de empaquetado	79
3.2.1.2. Metodología de trabajo con el nuevo número de operarios	81
3.2.1.3. Control de calidad en el proceso productivo	81
3.2.1.4. Nuevos Diagramas	83

3.2.1.5.	Plan de capacitación	88
3.2.1.6.	Instalación de un laboratorio de control de calidad	92
3.2.1.7.	Control estadístico de la calidad mediante el uso de hojas de control	94
3.2.1.8.	Incorporación de nuevas áreas: control de calidad y mantenimiento	100
3.2.1.9.	Plan de mantenimiento	103
3.2.2.	Nuevos indicadores de producción y productividad	111
3.2.2.1.	Producción	111
3.2.2.2.	Productividad	111
3.2.2.3.	Capacidad	112
3.2.3.	Cuadro comparativo antes y después de la mejora	112
3.3.	Análisis costo beneficio del proyecto	113
IV.	CONCLUSIONES	122
V.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	123
VI.	ANEXOS	126

Lista de Tablas

Tabla N° 1. Requisitos de la Sal	19
Tabla N° 2. Áreas, número de empleados y nivel de instrucción	27
Tabla N° 3. Ficha técnica del producto: Sal de mesa JJD mar	28
Tabla N° 4. Ficha técnica del producto: Sal de cocina JJD mar	29
Tabla N° 5. Ficha técnica del producto: Sal de mesa Marimar	30
Tabla N° 6. Ficha técnica del producto: Sal de uso en la industria alimentaria	31
Tabla N° 7. Ficha técnica del producto: Halita o Sal en gema	32
Tabla N° 8. Ficha técnica del producto: Yodato de Potasio	33
Tabla N° 9. Ficha técnica de Bolsas plásticas de polipropileno	34
Tabla N° 10. Ficha técnica de Sacos de polipropileno	36
Tabla N° 11. Ficha técnica de Hilo de coser sacos	37
Tabla N° 12. Registro de tiempos y cálculo de tiempo observado y normal	42
Tabla N° 13. Cálculo de suplementos	43
Tabla N° 14. Tiempo estándar de la etapa de empaquetado	44
Tabla N° 15. Resumen de actividades de DOP	45
Tabla N° 16. Datos obtenidos durante los meses de noviembre 2015-abril 2016	49
Tabla N° 17. Costos de producción	49
Tabla N° 18. Accidentes e incidentes en la empresa DAIRA S.A.C.	57
Tabla N° 19. Análisis de los pesos de la Sal de mesa JJD mar de 1000g	58
Tabla N° 20. Análisis de los pesos de la Sal de mesa Marimar de 1000g	60
Tabla N° 21. Análisis de los pesos de la Sal de cocina JJD mar de 1000g	62
Tabla N° 22. Análisis de los pesos de la Sal de cocina JJD mar de 500g	64
Tabla N° 23. Análisis de los pesos de la Sal de uso en la industria alimentaria (50kg)	66
Tabla N° 24. Resultados del análisis realizado a la sal de mesa JJD mar de 1Kg.	67
Tabla N° 25. Identificación de fallas durante noviembre 2015 hasta abril del 2016	69
Tabla N° 26. Riesgo Total calculado en 6 meses	72
Tabla N° 27. Resumen del Diagnóstico del proceso productivo	78
Tabla N° 28. Resumen de indicadores de producción y productividad	79
Tabla N° 29. Resumen de actividades de DOP	84
Tabla N° 30. Resumen de actividades	86
Tabla N° 31. Plan de Capacitación para la empresa DAIRA S.A.C.	88
Tabla N° 32. Procedimiento de capacitación	91

Tabla N° 33. Materiales y Reactivos del laboratorio	94
Tabla N° 34. Puesto: control de calidad	101
Tabla N° 35. Puesto: mantenimiento	102
Tabla N° 36. Plan de mantenimiento preventivo	103
Tabla N° 37. Cuadro comparativo de indicadores	113
Tabla N° 38. Infraestructura, materiales y reactivos del laboratorio de control de calidad	113
Tabla N° 39. Inversión para la nueva distribución de planta	114
Tabla N° 40. Inversión para la realización de capacitaciones	114
Tabla N° 41. Inversión en el área de mantenimiento	115
Tabla N° 42. Inversión total	115
Tabla N° 43. Cuadro comparativo de producción (antes y después de la mejora)	116
Tabla N° 44. Plan de producción y plan de ventas con mejora	116
Tabla N° 45. Plan de producción y plan de ventas sin mejora	117
Tabla N° 46. Estructura del costo total de producción por año con mejoras	117
Tabla N° 47. Estructura del costo total de producción por año sin mejoras	118
Tabla N° 48. Estado de ganancias y pérdidas con mejoras	119
Tabla N° 49. Estado de ganancias y pérdidas sin mejoras	119
Tabla N° 50. Flujo de caja con mejoras	120
Tabla N° 51. Flujo de caja sin mejoras	120
Tabla N° 52. VAN, TIR Y B/C	121

Lista de Figuras

Figura N° 1. Resultados para el contenido de yodo en Sal, periodo 2009-2010	17
Figura N° 2. Procedimiento para la elaboración del Diagrama de Pareto	21
Figura N° 3. Factores del Diagrama de Ishikawa.	22
Figura N° 4. Organigrama de la empresa DAIRA S.A.C.	26
Figura N° 5. Diagrama de flujo	39
Figura N° 6. Diagrama de operaciones	45
Figura N° 7. Diagrama de Análisis de Procesos	46
Figura N° 8. Diagrama de recorrido	47
Figura N° 9. Línea de producción	48
Figura N° 10. Eficiencia económica	50
Figura N° 11. Eficiencia física	51
Figura N° 12. Productividad factor materia principal	52
Figura N° 13. Productividad de mano de obra	53
Figura N° 14. Utilización (02/11/2015-30/04/2016)	54
Figura N° 15. Diagrama de Ishikawa: Alto % de producto no conformes	55
Figura N° 16. ¿La empresa brinda capacitaciones?	56
Figura N° 17. Personal operativo-área de envasado	56
Figura N° 18. Histograma de pesos de bolsas de Sal de mesa JJD mar de 1000g.	59
Figura N° 19. Histograma de pesos de bolsas de Sal de mesa Marimar de 1000g.	61
Figura N° 20. Histograma de pesos de bolsas de Sal de cocina JJD mar de 1000g.	63
Figura N° 21. Histograma de pesos de bolsas de Sal de mesa JJD mar de 500g.	65
Figura N° 22. Histograma de pesos de bolsas de Sal de uso en la industria alimentaria	67
Figura N° 23. Banda transportadora	68
Figura N° 24. Cilindro de enfriamiento	68
Figura N° 25. Área de empaquetado	71
Figura N° 26. Almacén de insumos y baños de mujeres	74
Figura N° 27. Área de proceso productivo	75
Figura N° 28. Almacén de materia prima	75
Figura N° 29. Almacenes y área de proceso	76
Figura N° 30. Almacén de envases	76
Figura N° 31. Esquinas de las paredes, en almacén de envases	77

Figura N° 32. Diagrama: trabajo sincronizado realizado por dos operarios en la etapa de empaquetado	81
Figura N° 33. Diagrama de flujo	83
Figura N° 34. Nuevo Diagrama de operaciones	84
Figura N° 35. Nuevo Diagrama de Análisis de Procesos	85
Figura N° 36. Diagrama de análisis de relaciones	86
Figura N° 37. Laboratorio de control de calidad	93
Figura N° 38. Hoja de control: Agua	95
Figura N° 39. Hoja de control: Cloruro sódico mineral-HALITA	96
Figura N° 40. Hoja de control de producto terminado: Sal	97
Figura N° 41. Hoja de control: Bolsas plásticas	98
Figura N° 42. Hoja de control de la dosificación de Yodato de Potasio y Flúor en la Sal	99
Figura N° 43. Nuevo organigrama de la empresa DAIRA S.A.C.	100
Figura N° 44. Cronograma de mantenimiento	110
Figura N° 45. Línea de producción	111

RESUMEN

Las enfermedades causadas por el consumo de alimentos que no cumplen los estándares de calidad representan una grave amenaza a la salud de la población, por ello, es importante promover la inocuidad y calidad de los alimentos. Actualmente en Chiclayo existe una empresa denominada DAIRA S.A.C., el cual se encarga de comercializar Sal de mesa y Sal de cocina para el consumo directo, teniendo problemas en su proceso productivo por incumplimiento de estándares de calidad.

En la presente investigación se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa; en la que se describe a la empresa, productos, materiales y suministros; para la descripción del sistema productivo se utilizó herramientas como el Diagrama de Operaciones, Diagrama de Análisis de Proceso y el Diagrama de recorrido, así mismo para su representación visual se realizó un estudio de tiempos, donde se calculó el tiempo estándar por operación, identificando el cuello de botella (tiempo de empaquetado= 0,914min); se analizó los indicadores de producción y productividad, siendo la producción diaria de 32 822,750 kg/día, en cuanto a las productividades determinadas (desde noviembre 2015 hasta abril 2016) fueron: productividad factor materia principal (0,0008048 t por kg), productividad de mano de obra (61,517 t/operario*mes), capacidad real (34 135,660 und/mes), utilización (36,46%); además se determinó que la capacidad real (32 822,750 kg/día), eficiencia económica (1,383) y eficiencia física (80,477%).

Por otro lado, con la utilización del Diagrama de Ishikawa se determinó las causas del problema: “Alto porcentaje de producto no conforme”.

Con el desarrollo del primer objetivo, se tiene diversas propuestas para la mejora del proceso productivo con la finalidad de brindar un producto que cumpla con los estándares de calidad. Para eliminar el cuello de botella en la etapa de empaquetado se propuso lo siguiente: determinar número de operarios necesarios que se requiere en el área de empaquetado, proponer una metodología de trabajo con el nuevo número de operarios, realizar el nuevo Diagrama de Operaciones y Diagrama de Análisis de Proceso. Por otro lado, se propuso soluciones a las causas del problema “Alto % de producto no conforme” determinadas en el Diagrama de Ishikawa, siendo estas: Plan de capacitación, Plan de mantenimiento preventivo, instalación de un laboratorio de control de calidad, nueva distribución de planta y la incorporación del área de control de calidad y mantenimiento.

Al evaluar la producción, comparando la producción actual obtenida con la mejora, se obtiene un incremento de la producción del 66,182%. Así lograremos un aumento en la producción de 21 722,705kg/día. Al analizar el VAN, TIR y la relación costo beneficio, el proyecto a realizar es rentable.

Palabras clave: Sal de mesa, Estándares de calidad, proceso productivo, mejora del proceso productivo.

ABSTRACT

Diseases caused by the consumption of food that do not meet the quality standards represent a serious threat to the health of the population, therefore, it is important to promote food safety and quality. Currently in Chiclayo there is a company called DAIRA S.A.C., which is in charge of commercializing table salt and salt of kitchen for direct consumption, having problems in its production process for breach of quality standards.

In the present investigation a diagnosis of the current situation of the company was made; which describes the company, products, materials and supplies; for the description of the production system, tools such as the Operations Diagram, Process Analysis Diagram and the Course Diagram were used. Also for the visual representation, a time study was performed, where the standard time per operation was calculated, Bottle neck (packing time = 0,914min); Production and productivity indicators were analyzed, with daily production of 32 822,750 kg / day, in terms of determined productivities (from November 2015 to April 2016): productivity main factor (0,0008048 t per kg), productivity Of labor (61,517 t / operator * month), actual capacity (34 135,66 und / month), utilization (36,46%); In addition, real capacity (32 822,750 kg / day), economic efficiency (1,383) and physical efficiency (80,477%) were determined.

On the other hand, using the Ishikawa Diagram, the causes of the problem were determined: "High percentage of nonconforming product".

With the development of the first objective, there are several proposals for the improvement of the production process in order to provide a product that meets the quality standards. To eliminate the bottleneck in the packaging stage, the following was proposed: determine the number of necessary operators required in the packaging area, propose a methodology to work with the new number of operators, perform the new Operations Diagram and Diagram of Process Analysis. On the other hand, solutions were proposed to the causes of the problem "High% of nonconforming product" determined in the Ishikawa Diagram, these being: Training plan, preventive maintenance plan installation of a quality control laboratory, Plant and the incorporation of the area of quality control and maintenance.

When evaluating the production, comparing the current production obtained with the improvement, an increase of the production of 60,175% is obtained. Thus we will achieve an increase in production of 21 722,705 kg / day. When analyzing the NPV, IRR and cost-benefit ratio, the project to be carried out is cost-effective.

Keywords: Table salt, Quality standards, productive process, improvement of the productive process.

I. INTRODUCCIÓN

En todo el mundo hay cada vez más interés en la calidad e inocuidad de los alimentos. Casi todos los países industrializados cuentan con buenos sistemas para garantizar un grado razonable de calidad e inocuidad de los alimentos que se consumen. En muchos países en desarrollo hay sistemas rudimentarios que necesitan ser fortalecidos. Para que un sistema alimentario funcione en forma efectiva, todos los comprometidos en su progreso desde la producción, hasta el procesamiento, comercialización y eventual consumo deben ser educados sobre la calidad e inocuidad de los alimentos y deben realizar acciones para garantizarlas. La calidad de los alimentos, por lo tanto, es un requisito para tener éxito en un mercado agroalimentario cada vez más competitivo, y está convirtiéndose en una fuente importante de ventaja competitiva. *(FAO 2016)*

La presente investigación se realizó en la empresa DAIRA S.A.C., la cual se dedica a la elaboración y distribución de Sal para consumo humano (Sal de mesa y Sal de cocina). Tiene dos empresas (DAIRA I Y DAIRA II) ubicadas ambas en la provincia de Chiclayo, sin embargo la investigación se centró sólo en la empresa DAIRA II, empresa que viene laborando desde abril del 2014. Esta empresa actualmente produce 34 135,66 unidades/mes, siendo sus principales destinos de venta las ciudades de Iquitos, Cajamarca, Juanjuí, Moshoqueque, Pucallpa, Ucayali y Chiclayo.

Actualmente la Sal de mesa producida no cumple con el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas según el Decreto Supremo N° 007-98-SA, y no logra cumplir con satisfacción los requisitos establecidos en la NTP 209.015. 2005, provocando el incumplimiento de los estándares de calidad.

Descrita la problemática anterior la presente investigación plantea mejorar el proceso productivo de la Sal de mesa en la empresa DAIRA S.A.C. para cumplimiento de estándares de calidad. Por lo cual se realizó un diagnóstico de la situación actual del proceso, luego se elaboró una propuesta de mejora del proceso productivo que permita cumplir con los estándares de calidad y finalmente se realizó un análisis costo beneficio.

La presente investigación permitirá a la empresa DAIRA S.A.C. contar con una investigación de mejora de su proceso productivo, permitiendo cumplir con los estándares de calidad que solicita el mercado.

En síntesis, el presente proyecto de investigación propone mejoras del proceso productivo de la Sal de mesa en la empresa DAIRA S.A.C. brindando así la oportunidad de solucionar los problemas identificados, contribuyendo de esta manera al crecimiento y desarrollo de la empresa; así se trabajará con altos niveles de calidad, se propiciará un ambiente de éxito, posicionamiento comercial de la empresa, y lo más importante, satisfacer óptimamente las necesidades de los clientes; de esta manera evitaremos sanciones, multas, cierre del establecimiento.

II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

2.1. Antecedentes del problema

Juan Moreira et al 2015, en su investigación: Sistema de Calidad basado en el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en ELACEP S.A., tuvo como propósito el desarrollo de un sistema de calidad basado en el análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en la empresa LA SUIZA ELACEP S.A de Quito en la línea de producción cárnica en el proceso, el mismo que se cumplió atendiendo las doce tareas que cita la norma Chilena (NCh_2861), el análisis de peligros y puntos críticos de control se lo realizó siguiendo estrictamente el flujograma de proceso basándose en los estándares de calidad y en las referencias bibliográficas de distintas normas (INEN 1338, Codex Alimentarius, FAO, entre otras) , además se utilizó los antecedentes de contaminación ocurridos en la empresa resaltando los peligros biológico. Los resultados obtenidos demostraron que las etapas de recepción, cocción y almacenaje son considerados Puntos Críticos de Control (PCC) en la parte microbiológica; Además cabe recalcar que el PC más controlado fue el de temperaturas en las etapas de recepción y producción, logrando impedir y/o disminuir hasta cantidades aceptables el crecimiento bacteriano ocasionado por las mismas. Concluyendo que todas las etapas del flujograma se las pueden considerar Punto de Control (PC) debido a que continuamente se deben estar controlando, sin embargo la presencia de microorganismos hace que las tres etapas antes mencionadas se consideren PCC.

Ailin Martínez et al 2015, en su investigación: Calidad e inocuidad en la leche cruda de una cadena de producción de una provincia occidental de Cuba, donde en el sector lechero de Cuba se han producido cambios sustanciales a partir de la implementación de un nuevo sistema de pago y organización en la cadena lechera. Esto motivó la necesidad de determinar la calidad e inocuidad en el sistema de producción actual. Con este objetivo se realizó un estudio en una cooperativa de la región occidental con tradición en la producción de leche. Se seleccionaron 30 productores, dos acarreadores y un punto de venta que constituyen los eslabones principales de esta cadena. En cada uno de ellos se tomaron muestras de leche, mensualmente, durante un año y se determinaron los indicadores físico-químicos e higiénico-sanitarios en las muestras. El análisis de los macro componentes lácteos se realizó con el equipo MilkoScan minor por infrarrojo cercano y los análisis microbiológicos a través de normas internacionales para la determinación de microorganismos a 30°C, coliformes totales, Staphylococcus coagulasa positivo, Escherichia coli y Salmonella spp. Los resultados mostraron que la calidad físico-química de la leche en la producción primaria es adecuada, pero se produce un deterioro en el punto de venta asociado a la adulteración por aguado e insuficiente calidad higiénico-sanitaria y presencia de bacterias patógenas en la leche cruda de la cadena estudiada, lo cual evidenció la necesidad de establecer los requisitos de Buenas Prácticas Lecheras establecidos en el Programa Integral para la Mejora de la Producción y Calidad de la leche (PROCAL), para el control de la inocuidad de este alimento a lo largo de la cadena de producción.

M. Lesnard et al 2015, en su investigación: Programa para el control de materiales alergénicos en productos lácteos, cuyo alcance de esta investigación es diseñar un programa para el control de materiales alergénicos en productos lácteos mediante el establecimiento de los principios HACCP en las etapas del proceso productivo. Al finalizar el estudio se identificaron un treinta y seis por ciento (36%) de materiales alergénicos que pueden representar peligros asociados en el proceso de fabricación, en el establecimiento de los principios se obtuvo un sistema de control y prevención para los cuatro (PCC) identificados

en la etapas del proceso. Por lo que se diseñó un programa escrito que contiene siete (07) secciones, donde cada una señala los responsables y actividades necesarias para el control, prevención, registros, acciones correctivas, monitoreo, verificación u auditoría del programa para el control de los materiales alergénicos. Es preciso concluir que el programa propuesto es aplicable para el aumento o disminución del porcentaje de estos materiales y compatible con el sistema de gestión HACCP e ISO 22000.

Yuniesky González y Palomino Carolina 2012, en su investigación: Actionsforthe Management of Sanitary Quality and Food Safety in a Buffet Restaurant, tuvo como objetivo gestionar la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos en un restaurante servicio bufet de la ciudad de La Habana, Cuba. Para ello, se evaluó el cumplimiento de las buenas prácticas de elaboración de alimentos mediante la aplicación de varias herramientas, como la Guía para la Evaluación Sanitaria de Establecimientos de Alojamiento Turístico y el Perfil Sanitario. Además, se determinó, por medio de encuestas, el grado de conocimiento de los manipuladores y miembros de la brigada de limpieza y desinfección en las temáticas de higiene y manipulación de alimentos. A partir del diagnóstico desarrollado, el 55% de las deficiencias encontradas fueron solucionadas y se logró una evolución en el conocimiento sobre higiene y manipulación de alimentos, del personal.

Miguel Arce et al 2010, en su investigación: Identificación de riesgos y puntos críticos de control para la implementación de un sistema HACCP en un matadero porcino, con el objetivo de prevenir la presentación de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) en la población humana y la diseminación de agentes etiológicos que afectan la salud porcina, con el consiguiente impacto económico y social; se identificaron y analizaron los riesgos biológicos, químicos y físicos en un matadero de cerdos. Este análisis permitió la determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC), lo que constituye un principio fundamental para la posible implementación del Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP), previa decisión de las autoridades empresariales, el cual garantizará que las operaciones de matanza y procesamiento de carne porcina sean cada vez más seguras, y reducirá los costos de producción, por concepto de inspección y decomiso de los productos contaminados y/o deteriorados.

2.2.Fundamentos teóricos

2.2.1. Definición de proceso

El término organización ha venido utilizándose, entre otras acepciones como un conjunto de actividades interrelacionadas mediante las que se persigue de un fin. (*Andrés Muñoz 1999*)

La descripción y definición de lo que se entiende por proceso puede derivarse directamente de aquí. La organización produce o presta servicios. Así, J. Juran define el proceso como una “serie de acciones sistemáticas dirigidas al logro de un objetivo”. De aquí que un proceso deba:

- a.** Estar orientado hacia el objetivo. Han de establecerse las características y los valores de los estándares que se han de alcanzar.
- b.** Ser sistemáticos. Las actividades de las que consta un proceso están todas interrelacionadas y son interdependientes. Sigue, además, una secuencia determinada.

- c. Ser capaz. Que se puedan obtener los fines que se planean.
- d. Ser legítimo. Que se desarrolle a través de los demás autorizados.

2.2.2. Mejora de proceso

Según *Antonio Heredia 2000*, los resultados a alcanzar en cada uno de los procesos deben establecerse después de analizar su influencia en los objetivos estratégicos de la organización. Fijadas las metas a alcanzar en los resultados que miden los resultados de un proceso, la distancia entre la situación actual y la deseada se puede entender como un problema a resolver, como una situación a mejorar. Con este propósito, en varios proyectos realizados para la identificación de oportunidades de mejora, los siguientes pasos:

Paso 1. Identificar áreas de mejora

Paso 2. Identificar las variables dominantes (indicadores operativos)

Paso 3. Selección de las alternativas de mejora

Paso 4. Desarrollo y aprobación del proyecto de mejora.

2.2.3. Calidad

De acuerdo con la norma UNE-EN ISO 9000, el término calidad debe entenderse como el grado en el que un conjunto de características (rasgos diferenciadores) cumple con ciertos requisitos (necesidades o expectativas establecidas). Los requisitos deben satisfacer las expectativas del cliente. (*Pablo Alcalde 2009*)

Cuando se diseñan y se desarrollan los productos se les asigna una serie de funciones o características que hacen que sea útil para cubrir las necesidades de los usuarios. Estas características suelen ser de tipo técnico cuando nos referimos exclusivamente a productos. Aunque hoy en día no se entiende la entrega de un producto sin el valor añadido de un buen servicio.

Los requisitos del producto se refieren a cómo tienen que ser las características, el color exacto, las medidas, los tiempos de entrega, etc.

Además de los requisitos que demandan los clientes para su satisfacción, también existe una serie de requisitos de tipo obligatorio que deben cumplir los productos, como los que se refieren a su seguridad, cumplimiento de normatividad legal y la aptitud para el uso para el que fueron diseñados.

2.2.4. Sal para consumo humano

Es el producto cristalino que contiene predominantemente cloruro de sodio (NaCl), la cual se emplea en la elaboración y aderezo de los alimentos para consumo humano, incluyendo la utilizada en la industria alimentaria como agente conservador, saborizante y en general como aditivo en el procesamiento de la materia alimentaria. (*NTP 209.015. 2005*).

2.2.4.1. Vigilancia de la fortificación de la Sal para consumo humano en el Perú, periodos 2009-2010.

El Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN), órgano de línea del Instituto Nacional de Salud, ejerce las actividades de control de calidad en la fortificación de la sal para consumo humano en el país, como respuesta a las atribuciones otorgadas mediante disposiciones legales como el Decreto Supremo 0223-71-SA y el Decreto Supremo 015-84-SA, que en un trabajo conjunto con los laboratorios de las direcciones regionales de salud del país ha establecido una Red de Vigilancia de la Fortificación de la Sal.

Las inspecciones realizadas en las plantas productoras de sal para consumo humano a fin de verificar el proceso de fortificación con yodo y flúor en la sal que se produce. Adicionalmente a estas acciones, se han tomado muestras representativas de los lotes existentes en los almacenes del producto terminado para ser sometidas a ensayos en los laboratorios, cualquiera sea su refinación y granulometría de uso, de cocina o de mesa, con la finalidad de determinar su contenido de yodo y sus características fisicoquímicas como humedad y grado de pureza (cloruro de sodio). Las plantas productoras de sal para consumo humano visitadas para el control en los periodos 2009 y 2010, han estado ubicadas en siete departamentos del territorio nacional: Arequipa, Cusco, La Libertad, Lambayeque, Lima, Piura y Puno.

Los resultados en términos de cantidad de sal para el contenido de yodo se pueden observar en la Figura N°1.

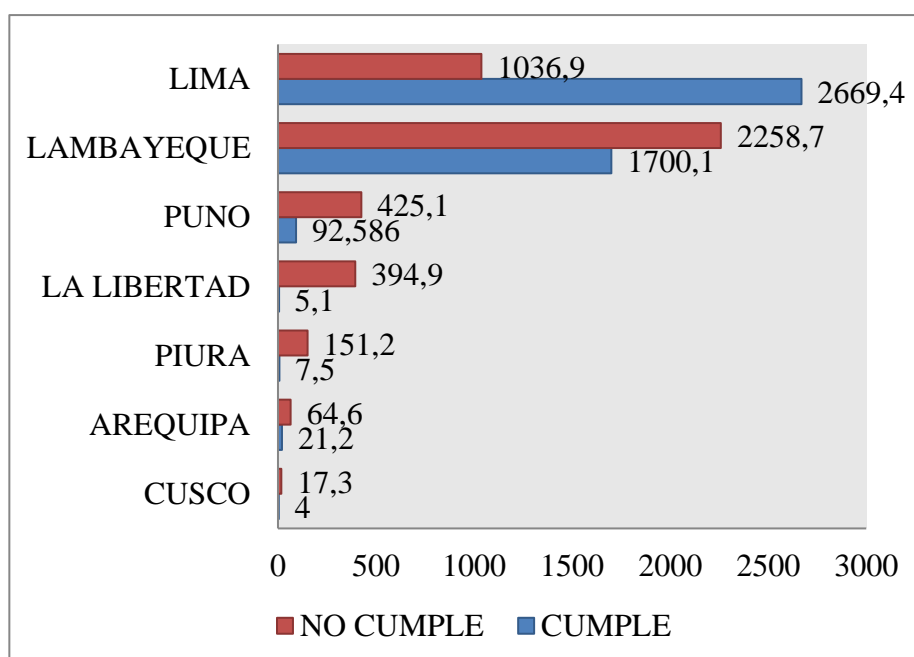


Figura N° 1. Resultados para el contenido de yodo en Sal, periodo 2009-2010

Fuente: Saraí Valdivia et al 2012

En la Figura N° 1, se observa que del total de toneladas controladas en los periodos 2009 y 2010 el 50,9% (4 499,9 t) cumplió con los niveles de fortificación, mientras que el 49,1% (4 348,7 t) no cumplió.

Además la sal que se encuentra adecuadamente yodada corresponde principalmente a las muestras producidas en plantas ubicadas en el departamento de Lima.

2.2.4.2. Tipos de Sal

Sal de mesa: Es la sal yodada y fluorada de venta directa para consumo humano, refinada, de granulometría uniforme, con o sin adición de anti humectantes que aseguren su conservación por un período mínimo de seis meses y que cumple con los requisitos de calidad e inocuidad establecidos en la presente NTP.

Sal de cocina: Es la sal yodada y fluorada de venta directa para consumo humano, de granulometría grosera, con o sin adición de anti humectantes y que cumple con los requisitos de calidad e inocuidad establecidos en la presente NTP.

Sal de uso en la industria alimentaria: Es la sal de consumo humano utilizada en la elaboración masiva de alimentos, cuya granulometría, contenido de humedad y fortificación o no con yodo y/o flúor será establecida entre los fabricantes y usuarios.

2.2.4.3. Requisitos de la Sal

Tabla N° 1. Requisitos de la Sal

Requisitos	Sal de mesa	Sal de cocina
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS		
Aspecto	Granuloso, uniforme, libre de sustancias extrañas visibles.	Granuloso y libre de sustancias extrañas visibles.
Color	Blanco	Blanco
Olor	Inodoro	Inodoro
Sabor	Salado característico	Salado característico
CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS		
Humedad %, máx.	0,5%	0,5%
Pureza %, mínimo	99,1 %	99,1 %
Granulometría: debe pasar		
Tamiz ITINTEC 2.00 mm (N° 10) Mín.		75%
Tamiz ITINTEC 595 µm (N° 30) Mín.	80%	
Tamiz ITINTEC 177µm (N° 80) Máx.	20%	
Sustancias Impermeabilizantes totales agregadas %, Máx.	1,0 %	1,0 %
IMPUREZAS		
Impurezas insolubles en agua, Máx.	0, 10 %	0, 15 %
Sulfato (SO ₄), Máx.	0,3 %	0,4 %
Calcio (Ca ⁺⁺), Máx.	0,15 %	0,2 %
Magnesio (Mg ⁺⁺), Máx.	0,15 %	0,2 %
Plomo (Pb), Máx.	2, 0 mg/kg	2, 0 mg/kg
Cadmio (Cd), Máx.	0, 5 mg/kg	0, 5 mg/kg
Cobre (Cu), Máx.	2, 0 mg/kg	2, 0 mg/kg
Arsénico (As), Máx.	0, 5 mg/kg	0, 5 mg/kg
Mercurio (Hg), Máx.	0,1 mg/kg	0,1 mg/kg
Hierro (Fe), Máx.	10 mg/kg	10 mg/kg
Bario (Ba ⁺⁺)	Exenta	Exenta
Materias nitrogenadas	Exenta	Exenta
Boratos	Exenta	Exenta
YODO	30 ppm a 40 ppm (o mg/kg de sal)	
FLÚOR	200 ppm a 250 ppm (o mg/kg de sal)	

Fuente: NTP 209.015.2005

2.2.5. Herramientas para la mejora de procesos

2.2.5.1. Diagrama de Operaciones de Proceso

El diagrama de operaciones del proceso (DOP) es una técnica del Estudio de Métodos. Sirve para ver como suceden solo las OPERACIONES, INSPECCIONES Y COMBINADAS en un proceso. (SENATI 2013)

Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado. Señala la entrada de los componentes y subconjuntos al ensamble con el conjunto o pieza principal. De igual manera que un plano o dibujo de taller presenta en conjunto detalles de diseño como ajustes, tolerancias y especificaciones, todos los detalles de fabricación o administración se aprecian globalmente en un diagrama de operaciones de proceso.

ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO

Una operación ocurre cuando la pieza en estudio se transforma intencionalmente, o bien, cuando se estudia o planea antes de realizar algún trabajo de producción en ella. Una inspección tiene lugar cuando la parte se somete a examen para determinar su conformidad con una norma o estándar.

Antes de empezar a construir el diagrama de operaciones del proceso, el analista debe identificarlo con un título escrito en la parte superior de la hoja. Se usan líneas verticales para indicar el flujo o curso general del proceso a medida que se realiza el trabajo, y se utilizan líneas horizontales que entroncan con las líneas de flujo verticales para indicar la introducción de material, ya sea proveniente de compras o sobre el que se ha hecho algún trabajo durante el proceso.

Los valores de tiempo deben ser asignados a cada operación e inspección. A menudo estos valores no están disponibles (en especial en el caso de inspecciones), por lo que los analistas deben hacer estimaciones de los tiempos necesarios para ejecutar diversas acciones.

2.2.5.2. Diagrama de Análisis de Proceso

El Diagrama de Análisis del Proceso (DAP) se utiliza para dar mayor detalle a las operaciones del proceso mostrado en el DOP. A diferencia del DOP, el DAP puede realizarse sobre el operario, material o equipo dependiendo si se quiere analizar cómo trabaja el operario, como se manipula el material o como se usa el equipo. (SENATI 2013)

Muestra la trayectoria de un producto o proceso señalando TODAS las actividades mediante su respectivo símbolo. Puede ser de tres tipos:

DAP tipo operario.- Describe lo que hace la persona.

DAP tipo material.-Describe cómo se manipula el material.

DAP tipo máquina.- Describe cómo se emplea la máquina.

Es preferible emplear verbos en voz activa (terminación ar, er, ir) en DAP tipo operario y verbos en la voz pasiva (terminación ado, edo,ido) en DAP tipo material o máquina.

2.2.5.3. Diagrama de Pareto

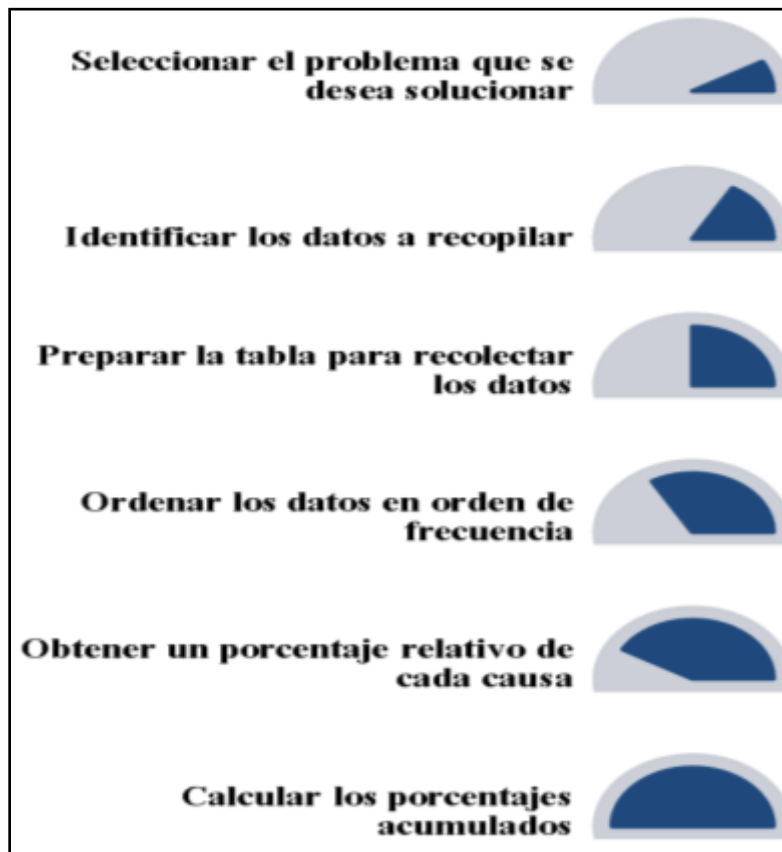


Figura N° 2. Procedimiento para la elaboración del Diagrama de Pareto
Fuente: Pablo Verdoy et al 2006

Según Pablo Verdoy et al (2006), afirma que el Diagrama de Pareto es un gráfico de barras que enumera las categorías en orden descendente de izquierda a derecha, el cual puede ser utilizado por un equipo para analizar causas, estudiar resultados y planear una mejora continua.

Este enunciado se conoce también como los pocos vitales y los muchos triviales, o también como la ley 80-20, que quiere decir, el 20% de las causas ocasionan el 80% de los fenómenos. Aunque no siempre es 80-20, el diagrama es un método visual para identificar cuáles problemas son más significativos.

2.2.5.4. Diagrama de Ishikawa

Según The Stationery Office (2009), en su libro afirma que el Diagrama de Ishikawa es: Una herramienta que sirve para identificar y presentar sistemáticamente todas las causas posibles de un problema, particularmente en un gráfico. El objetivo principal se presenta mediante la espina o tronco del diagrama, y los factores secundarios se añaden como tallos, y así sucesivamente.

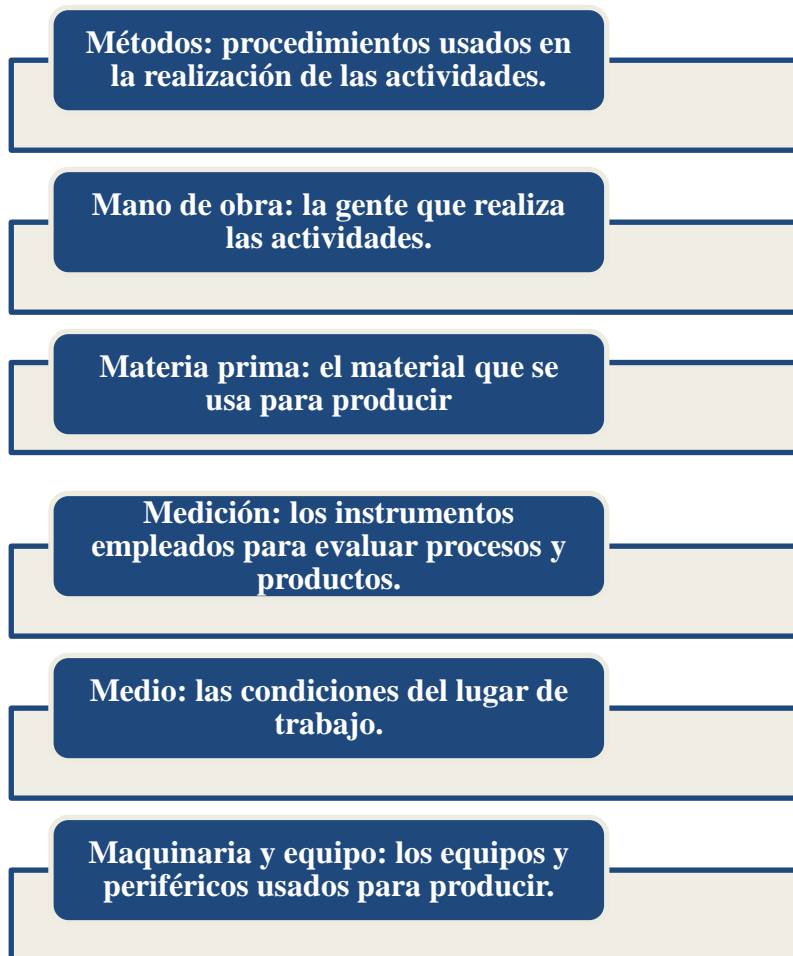


Figura N° 3. Factores del Diagrama de Ishikawa.
Fuente: The Stationery Office 2009

El diagrama de Ishikawa se basa en un proceso de generación de ideas llamado “Lluvia de ideas”.

2.2.5.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

De considerarse válida la acepción de la palabra técnicas, como el conjunto de procedimientos de una ciencia e instrumento de recolección de datos, como el recurso utilizado por el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información, es amplio el espectro disponible que manejado con sensatez e imaginación, permita la necesaria correspondencia entre la teoría y la práctica. (J. Villarreal 2000)

2.2.5.6. Observación primaria

Es la obtenida a través del contacto directo con la realidad empírica y, por consiguiente, las técnicas e instrumentos han de reflejar necesariamente toda la verdad, diversidad y complejidad de las situaciones que aparecen en la vida real.

2.2.5.7. Observación científica

Percibe la realidad exterior, orientada hacia la recolección de datos, previamente definidos como de interés para la investigación; es sistemática y dispone de controles que evitan la subjetividad y la confusión. Con el objetivo de ampliar la información, se realiza verificación de campo, con lo cual se obtienen los elementos de juicio para llegar al acertado diagnóstico o estado actual.

2.2.5.8. Encuesta

Puede verse como una modalidad de la entrevista, son embargo, exige conceptualizaciones más profundas, como mayor cobertura numérica y menor profundidad, y facilidad para tabular y codificar, entre otros aspectos.

Una vez redactado el conjunto de preguntas que constituyen el instrumento, debe asegurarse su consistencia y facilidad en la toma de la información y eliminar los posibles errores u omisiones que se detecten en la prueba piloto.

Encuesta estructurada: Instrumento de investigación consistente en un formato con preguntas que se hacen de la misma manera a todos los encuestados.

Estructura no estructurada: Instrumento de investigación consistente en una guía de entrevista que permite que al entrevistador sondear a los encuestados y dirigir la entrevista de acuerdo con las respuestas. (*Carlos Ostertag 1999*)

2.2.5.9. Información secundaria

Tiene que ver con los registros escritos que proceden de un contacto con la práctica que ya han sido recogidos y muchas veces procesados por otros investigadores. En este caso es necesario discernir con criterio riguroso, los más pertinentes y de mayor nivel de confiabilidad. Los estudios, esquemas, mapas, imágenes, estadísticas conforman el acervo informativo.

2.2.6. Indicadores de producción y productividad

2.2.6.1. Producción

Es la cantidad de productos fabricados en un periodo de tiempo determinada, y se presenta de la siguiente, manera:

$$\text{PRODUCCIÓN} = \frac{\text{Tiempo base (tb)}}{\text{Ciclo (c)}}$$

Ciclo: Representa el cuello de botella de la línea productiva y prácticamente viene a ser la estación de trabajo que más tiempo se demora.

2.2.6.2. Productividad

- En el proceso productivo es necesario medir el rendimiento de los factores empleados de los que depende producción.
- Refleja el uso eficiente de recursos (trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información) en la producción de bienes y servicios.
- Es la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos.
- Es la utilización eficaz y eficiente de todos los recursos, no sólo del trabajo.
- El mejor indicador del mejoramiento de la productividad es una relación decreciente del insumo al producto, a calidad constante o mejorada

Esta medida se denomina productividad. Luego:

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{\text{Producción obtenida}(PO)}{\text{Cantidad de recurso empleado}(Q)}$$

Cantidad de recurso empleado (Q): puede ser la mano de obra, materia prima (insumos), capital.

2.2.6.3. Capacidad

Es la producción o unidades que pueden caber, recibirse, almacenarse o producirse en una instalación en un determinado periodo de tiempo (*USAT 2012*).

A. Planificación de la capacidad:

- Cuánta capacidad a largo plazo se necesita.
- Cuando se necesita más capacidad.
- Dónde deben estar emplazadas las instalaciones (ubicación).
- Cómo deben estar organizadas las instalaciones (distribución).

B. Definición y medidas de capacidad

Capacidad proyectada o diseñada: La capacidad máxima teórica que se puede conseguir bajo condiciones ideales

Capacidad efectiva o real: La capacidad que espera alcanzar una empresa Según su combinación de productos, sus métodos de programación, su mantenimiento y sus estándares de calidad.

Capacidad utilizada: Es la relación entre el volumen de la producción que se está obteniendo actualmente y el volumen o cantidad de producción que potencialmente podría generarse en un periodo de tiempo determinado, de acuerdo con las condiciones de infraestructura, equipamiento, procedimientos técnicos y organizativos que se utilizan actualmente en la

unidad económica; así como los costos variables (materias primas y personal ocupado) que se van adaptando con base en las necesidades de producción.

Eficiencia: Medición de los resultados de una máquina cuando está siendo utilizada. Es el % de la capacidad efectiva alcanzado realmente.

$$Eficiencia = \frac{producción\ real}{capacidad\ efectiva}$$

Eficiencia económica: Es la medición aritmética entre el total de ingresos o ventas y el total de egresos o inversiones de dicha venta. La eficiencia económica debe ser mayor que la unidad para que se pueda obtener beneficios.

$$Eficiencia\ económica = \frac{Ventas\ (ingresos)}{Costos\ (inversiones)}$$

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la situación actual del proceso productivo

3.1.1. Descripción de la empresa

3.1.1.1. La empresa DAIRA S.A.C

DAIRA S.A.C., es una empresa que viene laborando desde abril del 2014, dedicada a la elaboración, envasado y comercialización de la Sal, en presentaciones de 1kg, ½ kg y 50kg. Entre las marcas que comercializa su producto esta: JJD mar y Marimar. Estos se distribuyen en los mercados de la sierra, costa y selva, principalmente en las ciudades de Loreto, Cajamarca, Tarapoto, Ucayali, Lambayeque.

DAIRAS.A.C., se encuentra ubicada en la ciudad de Chiclayo, distrito de José Leonardo Ortiz, en la Av. Venezuela Nro. 2582. La empresa cuenta con un área de 1 200m² donde se encuentra instalada su infraestructura para el proceso de elaboración de la sal.

Actualmente la gerencia de la organización la tiene a cargo la Sra. Neida Madelina Julón Díaz propietaria de la empresa.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA

DAIRA S.A.C., es una pequeña empresa por la que no cuenta con mucho personal a su cargo. En la figura N° 3, se muestra la estructura de la organización, la cual está formada de una forma tradicional jefes y colaboradores.

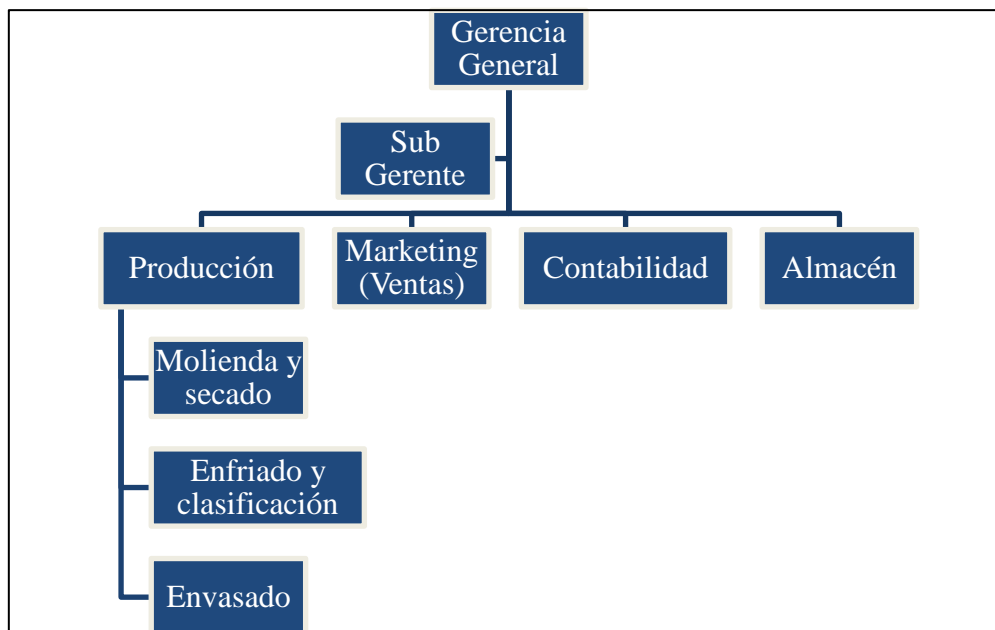


Figura N° 4. Organigrama de la empresa DAIRA S.A.C.

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016

Descripción de las funciones de las partes que conforman su organigrama:

- **Gerente General:** encargada de dirigir y coordinar todas las operaciones en las que se rige la empresa. La cual esta es apoyada por el Sub Gerente.
- **Sub Gerente:** tiene como función apoyar y dar el debido seguimiento a las actividades propias de la Gerencia General.
- **Marketing (ventas):** es quien se encarga de captar nuevos clientes, de la venta y el marketing del producto.
- **Producción:** en la empresa DAIRA S.A.C. es la misma persona que cumple la función de Sub Gerente. Se encarga de gestionar y supervisar la producción.
- **Almacén:** quien se encarga de suministrar el material a la línea y de entregar el producto terminado al cliente.

La mano de obra con la que cuenta DAIRA S.A.C. no es calificada. La empresa cuenta con 10 colaboradores en total, la mayor parte está en el área de proceso. En el área de producción laboran 8 trabajadores los cuales están distribuidos en los diferentes procesos. Los operarios trabajan un turno de 10 horas por 6 días a la semana. A continuación se muestra la Tabla N° 02, donde se especifica las áreas, el número de colaboradores de cada una de ellas y su nivel de instrucción.

Tabla N° 2. Áreas, número de empleados y nivel de instrucción

ÁREAS CON QUE CUENTA LA EMPRESA DAIRA S.A.C.	N° DE COLABORADORES	NIVEL DE INSTRUCCIÓN
Área administrativa	2	superior
Área de molienda y secado	2	secundaria
Área de enfriado y clasificación	2	secundaria
Área de embolsadora	1	superior
Área de envasado manual	2	secundaria
Almacén de producto terminado	1	secundaria
Total	10	-


Fuente: DAIRA S.A.C., 2016

3.1.1.2. Productos**a) Productos principales**

- Sal de mesa JJD mar de 1kg
- Sal de cocina JJD mar de ½ kg
- Sal de cocina JJD mar de 1 kg
- Sal de mesa Marimar de 1kg
- Sal de uso en la industria alimentaria(50kg)

b) Ficha técnica de los productos principales

Tabla N° 3. Ficha técnica del producto: Sal de mesa JJD mar

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO	
	
FECHA: 22/02/2015 N° FICHA: 01	
NOMBRE DEL PRODUCTO	
Sal de mesa JJD mar	
DEFINICIÓN DE PRODUCTO	
Es la sal yodada y fluorada de venta directa para consumo humano, refinada, de granulometría uniforme, con o sin adición de anti humectantes que aseguren su conservación por un período mínimo de seis meses y que cumple con los requisitos de calidad e inocuidad establecidos en la presente NTP.	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO	
Proceso productivo: lavado, secado, enfriamiento, molienda, clasificación, yodización y fluorización, envasado.	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	
Ver Tabla N°01.	
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	
Ver Tabla N°01.	
OTRAS CARACTERÍSTICAS	
ENVASE	Envase primario: Bolsa de polietileno de alta densidad (HDPE) o de polipropileno (PP) (laminado o no laminado). Envase secundario: Bolsas de polietileno u otro material apropiado.
TIEMPO DE VIDA ÚTIL	Mínimo un (01) año contados desde la fecha de producción.
PRESENTACIÓN	Envases de 1 kg
TRANSPORTE	El medio de transporte a utilizarse deberá ser de uso exclusivo para transportar alimentos, el mismo que no debe transmitir al producto características indeseables que impidan su consumo, y deberá ajustarse a lo establecido en el Reglamento.
ALMECENAMIENTO	El almacenamiento del alimento debe cumplir con lo establecido en los artículos 70° y 72° del Título V Capítulo I del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” (D.S. N° 007-98- SA).
DESTINO	Ciudad de Lambayeque

Fuente: NTP 209.015. 2005

Tabla N° 4. Ficha técnica del producto: Sal de cocina JJD mar


FICHA TÉCNICA DE LOS PRODUCTOS	
	
FECHA: 22/02/2015 N° FICHA: 02	
NOMBRE DEL PRODUCTO	
Sal de cocina JJD mar	
DEFINICIÓN DE PRODUCTO	
Es la sal yodada y fluorada de venta directa para consumo humano, de granulometría grosera, con o sin adición de anti humectantes y que cumple con los requisitos de calidad e inocuidad establecidos en la presente NTP.	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO	
Proceso productivo: lavado, secado, enfriamiento, molienda, clasificación, yodización y fluorización, envasado.	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	
Ver Tabla N°01.	
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	
Ver Tabla N°01.	
OTRAS CARACTERÍSTICAS	
ENVASE	Envase primario: Bolsa de polietileno de alta densidad (HDPE) o de polipropileno (PP) (laminado o no laminado). Envase secundario: Bolsas de polietileno u otro material apropiado.
TIEMPO DE VIDA ÚTIL	Mínimo un (01) año contados desde la fecha de producción.
PRESENTACIÓN	Envases de 1 kg y 0.5 kg.
TRANSPORTE	El medio de transporte a utilizarse deberá ser de uso exclusivo para transportar alimentos, el mismo que no debe transmitir al producto características indeseables que impidan su consumo, y deberá ajustarse a lo establecido en los artículos 75°, 76° y 77° del Título V Capítulo II del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” (D.S. N° 007-98-SA)
ALMECENAMIENTO	El almacenamiento del alimento debe cumplir con lo establecido en los artículos 70° y 72° del Título V Capítulo I del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” (D.S. N° 007-98- SA).
DESTINO	Ciudades de Loreto, Cajamarca, Tarapoto, Ucayali.

Tabla N° 5. Ficha técnica del producto: Sal de mesa Marimar



FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO		FECHA: 22/02/2015 N° FICHA: 03
		
NOMBRE DEL PRODUCTO		
Sal de mesa JJD mar		
DEFINICIÓN DE PRODUCTO		
Es la sal yodada y fluorada de venta directa para consumo humano, refinada, de granulometría uniforme, con o sin adición de anti humectantes que aseguren su conservación por un período mínimo de seis meses y que cumple con los requisitos de calidad e inocuidad establecidos en la presente NTP.		
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO		
Proceso productivo: lavado, secado, enfriamiento, molienda, clasificación, yodización y fluorización, envasado.		
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS		
Ver Tabla N°01.		
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS		
Ver Tabla N°01.		
OTRAS CARACTERÍSTICAS		
ENVASE	Envase primario: Bolsa de polietileno de alta densidad (HDPE) o de polipropileno (PP) (laminado o no laminado). Envase secundario: Bolsas de polietileno u otro material apropiado.	
TIEMPO DE VIDA ÚTIL	Mínimo un (01) año contados desde la fecha de producción.	
PRESENTACIÓN	Envases de 1 kg	
TRANSPORTE	El medio de transporte a utilizarse deberá ser de uso exclusivo para transportar alimentos, el mismo que no debe transmitir al producto características indeseables que impidan su consumo, y deberá ajustarse a lo establecido en el Reglamento.	
ALMECENAMIENTO	El almacenamiento del alimento debe cumplir con lo establecido en los artículos 70° y 72° del Título V Capítulo I del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” (D.S. N° 007-98- SA).	
DESTINO	Ciudad de Lambayeque	

Tabla N° 6. Ficha técnica del producto: Sal de uso en la industria alimentaria

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO		
		FECHA: 22/02/2015 N° FICHA: 04
NOMBRE DEL PRODUCTO		
Sal de uso en la industria alimentaria		
DEFINICIÓN DE PRODUCTO (NTP 209.015. 2005)		
Es la sal de consumo humano utilizada en la elaboración masiva de alimentos, cuya granulometría, contenido de humedad y fortificación o no con yodo y/o flúor será establecida entre los fabricantes y usuarios.		
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO		
Proceso productivo: lavado, secado, enfriamiento, molienda, envasado		
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS		
Es un sólido blanco, inodoro, higroscópico y altamente soluble en agua.		
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS		
PARÁMETRO	UNIDADES	COMPOSICIÓN
Cloruro de Sodio NaCl	% en peso base seca	99% mínimo
Calcio	Calcio	400 máximo
Magnesio	p.p.m. Mg ++	300 máximo
Cobre	p.p.m.	2,47 máximo
Níquel	p.p.m.	0,004 máximo
Cromo	p.p.m.	0,002 máximo
Hierro	p.p.m.	1 máximo
Sulfatos	p.p.m.	1600 máximo
Otros insolubles	p.p.m.	1000 máximo
Humedad	%	2 % máximo
Anticompactante		No tiene
OTRAS CARACTERÍSTICAS		
ENVASE	Sacos de polipropileno laminado	
TIEMPO DE VIDA ÚTIL	Mínimo un (01) año contados desde la fecha de producción.	
PRESENTACIÓN	50 kg	
ROTULADO	No presenta	
TRANSPORTE	El medio de transporte a utilizarse deberá ser de uso exclusivo para transportar alimentos.	
ALMECENAMIENTO	El almacenamiento del alimento debe cumplir con lo establecido en los artículos 70° y 72° del Título V Capítulo I del “Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas” (D.S. N° 007-98- SA).	
USO	Tratamiento calderas, fabricación de hielos, industria química: en la síntesis de productos químicos, en plantas generadoras de energía eléctrica, fabricación de vitrificados, tintorerías en procesos con colorantes sulfurosos, Pecuaria: Ganado, fertilizantes, pesticidas y químicos agrícolas. En las Curtiembres para el proceso de piquelado o piquel inclusive en la deshidratación del cuero por su limpieza y bajo contenido de hierro y cobre.	

Fuente: DAIRA S.A.C. 2016 - Elaboración propia

3.1.1.3. Materiales y suministros

A. Materiales

Materiales directos

Halita: La Halita es conocida vulgarmente con el nombre de Sal Gema. Su nombre deriva del término griego "Halos", que viene a significar como sal de piedra o sal de roca. La Halita presenta la siguiente composición: Contiene el 39,3% de sodio y el 60,7% de cloro, a veces con impurezas de sulfatos, cloruros de magnesio y calcio. (*Javier Rubio 1997*)

Tabla N° 7. Ficha técnica del producto: Halita o Sal en gema

FICHA TÉCNICA	
	
FECHA:22/02/2015 N° FICHA: 05	
NOMBRE DEL PRODUCTO	
Cloruro sódico mineral (HALITA)	
DEFINICIÓN DE PRODUCTO	
Es el mineral formado esencialmente por cloruro sódico. En su estructura reticular los aniones Cl ⁻ se sitúan en los vértices de una red con empaquetamiento cúbico de máxima densidad, y los cationes Na ⁺ rellenan los intersticios entre aquellos; el número de coordinación para ambos iones es seis. ETIMOLOGÍA: Del griego, hals=del mar y lithos=piedra	
SISTEMA CRISTALINO	
Cúbico; cristales de exfoliación perfecta, agregados fibrosos o granulares y costras.	
OTRAS CARACTERÍSTICAS	
Composición	39,34% Na, 60,6% Cl (62% Na ₂ O equivalente)
Densidad	2,1 a 2,6
Dureza	2 a 2,5
Raya	Blanca
Color	Incolora o de diversos colores dependiendo de su contenido en inclusiones o impurezas
Solubilidad	Muy soluble. Higroscópica, aunque mucho menos que el KCl
Paragénesis	Silvia, carnalita, anhidrita y yeso. La halita no da mezclas isomórficas no siquiera con la silvina, a pesar de que ambos minerales cristalizan en el mismo sistema y sus enlaces químicos son similares.
Impurezas habituales	Carbonato y el sulfato cálcicos, algunos minerales de la arcilla (como la caolinita) y muy pequeñas cantidades de otros minerales (pirita, cuarzo, limonita, hematites, azufre, celestina, barita, boracita). En contenido total de insolubles en la halita puede variar entre el 1% y 4% en peso, aunque en ocasiones llega hasta el 10%.
Observaciones	Luminiscencia roja; reconocible a la llama por el color amarillo típico del sodio.

Fuente: Javier Rubio 1997

La obtención de la materia prima se realiza por la zona de Sullana - Piura, en la Minera Regional Grau Bayóvar S.A., esta es transportada por tráiler hasta los almacenes de la empresa ubicada en Chiclayo - Distrito de José Leonardo Ortiz, donde se almacena para su posterior proceso.

Yodato de potasio: Es considerado como un micro elemento, pues sólo representa una fracción infinitesimal de la corteza terrestre. La empresa utiliza 1kg/diario de yodo la cual se mezcla en 60 litros de agua, su aplicación se realiza antes de la etapa de secado o quemado. El Yodato de potasio es adquirida por IMPORTACIONES SAVOY E.I.R.L, con 99.7% de pureza.

Tabla N° 8. Ficha técnica del producto: Yodato de Potasio


FICHA TÉCNICA		FECHA:22/02/2015 N° FICHA: 06
		
NOMBRE DEL PRODUCTO		
Yodato de Potasio (KIO ₃)		
DEFINICIÓN DE PRODUCTO		
Es una oxosal del yodo formada por cationes potasio (K ⁺) y aniones yodato (IO ₃ ⁻).		
SINÓNIMO		
Ácido iódico sal de potasio		
PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS		
Peso molecular	214 g/mol	
Temperatura de ebullición	No reportado	
Temperatura de fusión	560 °C	
Densidad	3,89 g/cm ³ (25°C)	
pH	8-9 (10g/l,H ₂ O, 20°C)	
Color	Incoloro-blanco	
Olor	Inodoro	
Solubilidad en agua	Muy soluble en agua (0.1-1%)	
REACTIVIDAD		
Estabilidad	El producto es químicamente estable bajo condiciones normales (A temperatura ambiental)	
Inestabilidad	Evitar calentarlo, debe considerarse crítico un intervalo a partir de aproximado de 25°kelvin por debajo del punto de inflamación y la exposición a la humedad.	
Incompatibilidad	Agentes oxidantes fuertes	
Productos peligrosos de la descomposición	Agentes oxidantes fuertes	
PRECAUCIONES		
Para su Manejo, Transporte y Almacenamiento. -Manejo: Evítese el contacto con los ojos y piel. Evítese la formación de polvo y aerosoles. No fumar. Es fuertemente Higroscópico, sensible al aire y a la humedad, manipular y almacenar en atmosfera inerte. Almacenar entre +15°C y +25°C		

Fuente: Elaboración propia

Materiales indirectos

Bolsas plásticas de polipropileno: están contendrán el producto final, son adquiridas en la empresa ENVOLTURAS PERU S.A.C.

Tabla N° 9. Ficha técnica de Bolsas plásticas de polipropileno


FICHA TÉCNICA		
		FECHA: 22/02/2015 N° FICHA: 07
NOMBRE DEL PRODUCTO		
Bolsa plásticos de polipropileno		
DESCRIPCIÓN GENERAL		
Termoplástico semi cristalino no polar, de dureza y rigidez elevada, tiene una excelente resistencia al impacto y a los productos químicos corrosivos.		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIEN		
MATERIAL		
Polipropileno		
PROPIEDADES FÍSICAS		
Densidad	0,90 y 0,91 gr/cm ³	
Resistencia a la tensión	25,5 kg/cm ²	
Elongación	100 - 600	
Cristalinidad %	65	
Resistencia Térmica	100° C en el aire	
Dureza Shore D	72 - 74	
Reciclable	100%. Reciclable	
PROPIEDADES MECÁNICAS		
Puede utilizarse en calidad de material para elementos deslizantes no lubricados		
Tiene buena resistencia superficial.		
Tiene buena resistencia química a la humedad y al calor sin deformarse		
Tiene buena dureza superficial y estabilidad dimensional.		
PROPIEDADES ELÉCTRICAS		
La resistencia transversal es superior a 1016 O cm.		
Por presentar buena polaridad, su factor de perdidas es bajo.		
Tiene muy buena rigidez dieléctrica.		
PROPIEDADES QUÍMICAS		
Tiene naturaleza apolar, y por esto posee gran resistencia a agentes químicos. Presenta poca absorción de agua, por lo tanto no presenta mucha humedad. Tiene gran resistencia a soluciones de detergentes comerciales.		

<p>El polipropileno como los polietilenos tiene una buena resistencia química pero una resistencia débil a los rayos UV (salvo estabilización o protección previa). Punto de Ebullición de 320 °F (160°C) Punto de Fusión (más de 160°C)</p>
<i>ENVASE</i>
<p>Se empleará envases que reúnan las condiciones necesarias para que el producto mantenga la calidad requerida. Vienen en cajas de cartón, para protegerlas durante su transporte y almacenamiento.</p>
<i>ALMACENAMIENTO</i>
<p style="text-align: center;">Almacenarse en espacios grandes y ventilados. Se debe almacenar de ser posible empaquetadas. Mantener lejos de productos químicos. Área ventilada y fresca a temperatura 18° C - 25° C. aproximadamente. Humedad relativa del ambiente entre 35 - 50%.</p>

Fuente: Elaboración propia

Sacos de polipropileno: en ellas se colocarán las bolsas llenas de Sal de mesa, estos son adquiridos en la empresa PROCESADORA COMERCIALIZADORA MONTENEGRO S.A.C.

Tabla N° 10. Ficha técnica de Sacos de polipropileno

FICHA TÉCNICA		
		FECHA: 22/02/2015 N° FICHA: 08
NOMBRE DEL PRODUCTO		
Saco blanco laminado * 50kg		
Material: polipropileno 100% virgen, material tipo reciclaje, con aprobación de normas FDA, para estar en contacto con alimentos y protección UV.		
ITEM	CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
1	Tipo de Saco	tubular
2	Ancho	71 cm +/-3%
3	Largo	110 cm +/-3%
4	Color de la Tela	blanco
5	Peso de la Tela	81g/m2 +/- 5%
6	Peso del Saco	129,97 g (min.123,47g y máx. 136,47g)
7	Resistencia de la Cinta	Min.4,5 (kg-f/denier)
8	Elongación de la Cinta	Min. 20% y Max.30%
9	Impresión	Texto y arte según aprobación dada por el cliente, colores según arte (*)
10	Boca del Saco	Corte con cuchilla fría
11	Tipo de Costura	Plana
12	Hilo de Costura	Multifilamento ófibrilizado
13	Distancia del borde a la costura	1,2 cm (+/- 0,4 cm)
14	Ancho de Puntada	6-9 mm
15	Unidades por fardo	500 Uds. (+/- 3%)
16	Protección del Fardo	Tela de PP, con suncho de PP, con grapas de acero.
17	Peso del Fardo	65 kg (+/- 3%)
(*) Estas características son referenciales sujetas a las variaciones propias del proceso. La conservación de las propiedades de este producto está en función de las condiciones de almacenamiento.		

Fuente: Elaboración propia

Hilo de coser sacos: usado para coser el saco, este es adquirido en Ferretería Modelo S.R.L.

Tabla N° 11. Ficha técnica de Hilo de coser sacos

FICHA TÉCNICA		
		FECHA:22/02/2015 N° FICHA: 09
NOMBRE DEL PRODUCTO		
Hilo de coser sacos		
Es una poliamida-imida, clasificada dentro de la familia de las aramidias. Ha sido elaborado para su aplicación en productos que necesiten unas altas prestaciones tanto de resistencia térmica como mecánica.		
PROPIEDADES DE LA FIBRA		
Ignífuga por naturaleza Termoestable a altas temperaturas a largo plazo e incluso temperaturas de hasta 1000°C durante segundos excepcional solidez de los colores asegura un excelente aislamiento térmico Alta resistencia a los productos químicos buena resistencia mecánica Tacto suave y confortable aspecto irreprochable: no produce frisas(pilling)		
ESPECIFICACIONES		
	<i>NORMATIVA</i>	<i>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</i>
Título	UNE EN ISO 2060	Nm 3/60 o 57.35 Tex x3c
Retorsión	UNE 40002	760.02 (z)
Torsión	UNE 40002	764.45 (S)
Tenacidad	UNE EN ISO 2062	23.3 cN/Tex
Alargamiento a la rotura	UNE EN ISO 2062	± 16.5 %
Resistencia a la tracción	UNE EN ISO 2062	± 1375 cN
(*)Estas características son referenciales sujetas a las variaciones propias del proceso. La conservación de las propiedades de este producto está en función de las condiciones de almacenamiento.		

Fuente: Elaboración propia

B. Suministros

La empresa DAIRA S.A.C., utiliza agua potable proveniente de la matriz de Epsel. Donde se utiliza 3 100 litros mensuales en toda la planta, de los cuales 1 674 litros son utilizados en el área de enfriado. Por otro lado la empresa, consume 2 750 kW/h mensual.

3.1.2. Proceso de elaboración de la Sal de mesa

Recepción de materia prima:

La materia prima llega a la empresa por medio de camiones, proveniente de la Minera Regional Grau Bayóvar S.A. Ubicada en Sullana-Piura, la materia viene lavada en sacos blancos de 75 kg los que son almacenados.

Molienda:

Mediante una faja transportadora la Sal en gema llega a la etapa de molienda, donde se desintegra por impacto y a las altas r.p.m. (revoluciones por minuto) del molino de martillos.

En esta etapa se adiciona Yodato de potasio con concentración de 4,4%, con una velocidad de goteo de 46,1ml/min. El contenido yodo en esta etapa es de 22 ppm.

Secado:

Una vez molida, esta es transportada al área de secado, donde existe un secador rotatorio de fabricación *hechiza* que utiliza la combustión de gasolina para secar. No existe instrumentación en el equipo para medir la temperatura.

Enfriado:

En esta etapa la sal ingresa con alta temperatura, donde se emplea también un cilindro rotatorio del mismo tamaño, pero este utiliza agua por aspersión que es utilizada alrededor del cilindro.

Tamizado:

Luego es transportada por una faja transportadora al área de tamizado donde se clasifica el grano de la sal de acuerdo a la granulometría adecuada, a través de unas mallas perforadas, dicha criba tiene tres compartimientos por uno de ellos cae la sal refinada clasificada (de mesa o de cocina) de acuerdo a la granulometría requerida otorgada por la malla; por el segundo compartimiento los granos de sal más gruesos, los mismos que, por medio de otro elevador de cangilones, vuelven al molino para ser triturados y regresar al ciclo; y por el otro compartimiento se obtiene el polvo que se extrae de la sal resultante de la molienda y el tamizado

Embolsado:

En esta etapa se cuenta con dos embolsadoras.

Empaquetado:

Esta etapa del proceso se cuenta con tres operarios, donde dos de ellos empaquetan, el otro cose y arruma.

3.1.2.1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de la Sal de mesa

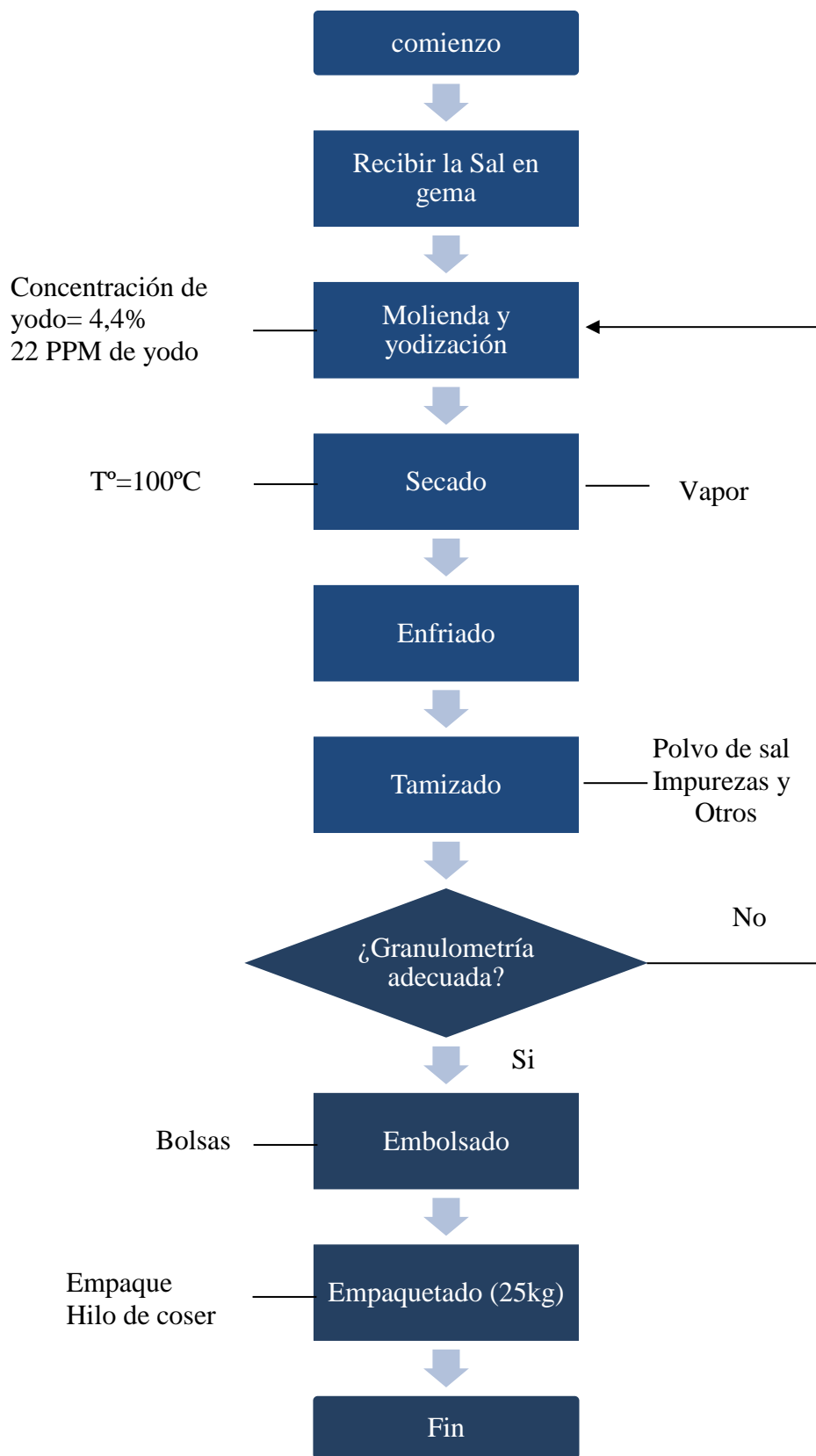


Figura N° 5. Diagrama de flujo

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 - Elaboración propia

3.1.3. Estudio de tiempo

Para la presentación visual del proceso se realizó un estudio de tiempos para determinar el tiempo estándar por cada operación, donde el método de estudio de tiempo utilizado fue observación directa.

3.1.3.1. Tamaño de la muestra

Se calculó el tamaño de la muestra adecuada, es decir, el número de ciclos que se deben medir si se desea obtener una precisión del $\pm 5\%$ y un nivel de confianza del 95,45%. Para ello se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \left(\frac{40 * \sqrt{n' * \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n=tamaño de la muestra que deseamos determinar;

n'=número de observaciones del estudio preliminar;

\sum =suma de los valores

x= valor de las observaciones.

Para determinar ese valor se tomó en cuenta el tiempo de la operación de empaquetado, por ser este el cuello de botella del proceso, donde se efectuaron 10 observaciones y los valores de los respectivos tiempos transcurridos expresados en minutos. Se calculó los cuadrados y la suma de los cuadrados de dichos números:

x	x ²
0,597	0,356
0,608	0,370
0,612	0,374
0,615	0,378
0,607	0,368
0,620	0,384
0,616	0,379
0,622	0,387
0,595	0,354
0,625	0,390
$\sum =$	6,116 3,742

n'=10 observaciones.

Sustituyendo estos valores en la fórmula anterior se obtiene el valor de n:

$$n = \left(\frac{40 * \sqrt{10 * (3,742) - (6,116)^2}}{6,116} \right)^2$$

$$n = 0,622 \text{ o sea } 1 \text{ observación.}$$

Dado que el número de observaciones preliminares n' es superior al requerido de 1, se tomó en cuenta el tamaño de muestra realizado.

3.1.3.2. Ritmo de trabajo

Para la realización de este estudio se tuvo en cuenta el ritmo de trabajo de cada operario en la etapa de empaquetado. Durante la operación se pudo apreciar que los operarios poseen una valoración de ritmo de trabajo de 85, para calificar se tomó en cuenta la norma británica. (*Ver Anexo 01*)

A continuación se muestra el registro de tiempo elaborado con sus respectivos cálculos de tiempo medio observado y tiempo normal. Ver Tabla N°12.

Tabla N° 12. Registro de tiempos y cálculo de tiempo observado y normal

Estaciones	Elementos		El tiempo está registrado en (minutos) tomas de tiempo registradas										Tiempo observado	Tiempo Normal
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
E1	A	Hacia molino	0.103	0.102	0.108	0.107	0.107	0.113	0.097	0.098	0.103	0.107	0.105	0.105
		Molienda	0.390	0.410	0.413	0.432	0.412	0.380	0.382	0.390	0.378	0.372	0.396	0.396
												0.500	0.500	
E2	B	Hacia horno	0.158	0.175	0.192	0.175	0.207	0.187	0.170	0.163	0.130	0.107	0.166	0.166
		Secado	0.353	0.347	0.330	0.308	0.340	0.357	0.307	0.307	0.335	0.357	0.334	0.334
												0.500	0.500	
E3	C	Hacia enfriador	0.133	0.125	0.127	0.122	0.125	0.113	0.120	0.108	0.113	0.112	0.120	0.120
		Enfriado	0.347	0.345	0.358	0.373	0.335	0.345	0.343	0.342	0.347	0.330	0.347	0.347
												0.466	0.466	
E4	D	Hacia tamizador	0.175	0.180	0.192	0.187	0.180	0.207	0.212	0.213	0.215	0.170	0.193	0.193
		Tamizado	0.257	0.237	0.253	0.247	0.242	0.247	0.253	0.263	0.270	0.253	0.252	0.252
												0.445	0.445	
E5	E	Hacia embolsado	0.035	0.037	0.037	0.033	0.033	0.035	0.037	0.037	0.038	0.035	0.036	0.036
		Embolsado	0.521	0.513	0.520	0.519	0.519	0.518	0.513	0.513	0.512	0.511	0.516	0.516
													0.551	0.551
	F	Hacia embolsado	0.035	0.037	0.037	0.033	0.033	0.035	0.037	0.037	0.038	0.035	0.036	0.036
Embolsado		0.513	0.513	0.511	0.504	0.503	0.519	0.503	0.521	0.521	0.521	0.513	0.513	
												0.548	0.548	
E6	G	Hacia empaquetado	0.033	0.042	0.053	0.042	0.047	0.037	0.038	0.040	0.047	0.038	0.042	0.042
		Demora por empaquetar	0.238	0.258	0.254	0.238	0.263	0.258	0.232	0.263	0.270	0.262	0.254	0.254
		Empaquetado manual	0.597	0.608	0.612	0.615	0.607	0.620	0.616	0.622	0.595	0.625	0.612	0.520
													0.907	0.815
	H	Hacia empaquetado	0.033	0.042	0.053	0.042	0.047	0.037	0.038	0.040	0.047	0.038	0.042	0.042
		Demora por empaquetar	0.247	0.242	0.258	0.270	0.253	0.245	0.247	0.242	0.258	0.250	0.251	0.251
Empaquetado manual		0.603	0.613	0.620	0.637	0.607	0.598	0.595	0.607	0.620	0.620	0.612	0.520	
												0.905	0.813	

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 – Elaboración propia

3.1.3.3. Cálculo de suplementos

Para la ejecución del empaquetado manual se identificó los suplementos que el trabajador ocupa. Para ello se evaluó durante 5 días no seguidas, siendo estos los resultados:

Tabla N° 13. Cálculo de suplementos

		Días (29 de noviembre y 01, 03, 05 y el 07 de diciembre del 2016)				
N° Operarios	Suplementos (min)	1	2	3	4	5
Operario 1	Por necesidades personales (beber algo. a lavarse. ir al baño)	14,22	10.51	15.78	17.21	13.4
	Concesiones por fatiga (Según OIT. 2013)	6.84	8.45	10.4	12.12	8.74
	Por comienzo de turno	55	42	38	65	58
	Por cierre	13.12	14.5	15.2	12.8	15.4
	Por limpieza	6.13	4.15	7.84	9.25	5.15
Total		95.31	79.61	87.22	116.38	100.69
Promedio (min)		95.842				
Operario 2	Por necesidades personales (beber algo. a lavarse. ir al baño)	10.84	12.84	18.41	16.25	12.4
	Concesiones por fatiga (Según OIT. 2013)	5.12	4.84	7.85	10.15	9.45
	Por comienzo de turno	65	58	68	54	48
	Por cierre	10.12	9.18	14.12	8.17	9.23
	Por limpieza	5.15	6.8	7.24	7.63	6.74
Total		96.23	91.66	115.62	96.2	85.82
Promedio		97.106				

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla N°13, en promedio del cálculo de suplementos de cada operario, se tiene 96,474 min por turno (10 horas), esto representa el 16,079%.

3.1.3.4. Cálculo del tiempo estándar (TE)

Para hallar el tiempo estándar de la operación en estudio (empaquetado) se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal total}}{1 - \text{factor del suplemento}}$$

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{0,520\text{min}}{1 - 0,161}$$

$$\text{Tiempo estándar} = 0,620\text{min}$$

Tabla N° 14. *Tiempo estándar de la etapa de empaquetado*

Elementos	El tiempo está registrado en (minutos) tomas de tiempo registradas										Tiempo observado	Tiempo Normal	Tiempo estándar
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Hacia empaquetado	0,033	0,042	0,053	0,042	0,047	0,037	0,038	0,040	0,047	0,038	0,042	0,042	0,042
Demora por empaquetar	0,238	0,258	0,254	0,238	0,263	0,258	0,232	0,263	0,270	0,262	0,254	0,254	0,254
Empaquetado manual	0,597	0,608	0,612	0,615	0,607	0,620	0,616	0,622	0,595	0,625	0,612	0,520	0,620
											0,907	0,815	0,915
Hacia empaquetado	0,033	0,042	0,053	0,042	0,047	0,037	0,038	0,040	0,047	0,038	0,042	0,042	0,042
Demora por empaquetar	0,247	0,242	0,258	0,270	0,253	0,245	0,247	0,242	0,258	0,250	0,251	0,251	0,251
Empaquetado manual	0,603	0,613	0,620	0,637	0,607	0,598	0,595	0,607	0,620	0,620	0,612	0,520	0,620
											0,905	0,813	0,913

Fuente: Elaboración propia

3.1.4. Diagramas

A. Diagrama De Operaciones Del Proceso (DOP)

En la Figura N°04 se muestra el diagrama de operaciones, con sus respectivos tiempos.

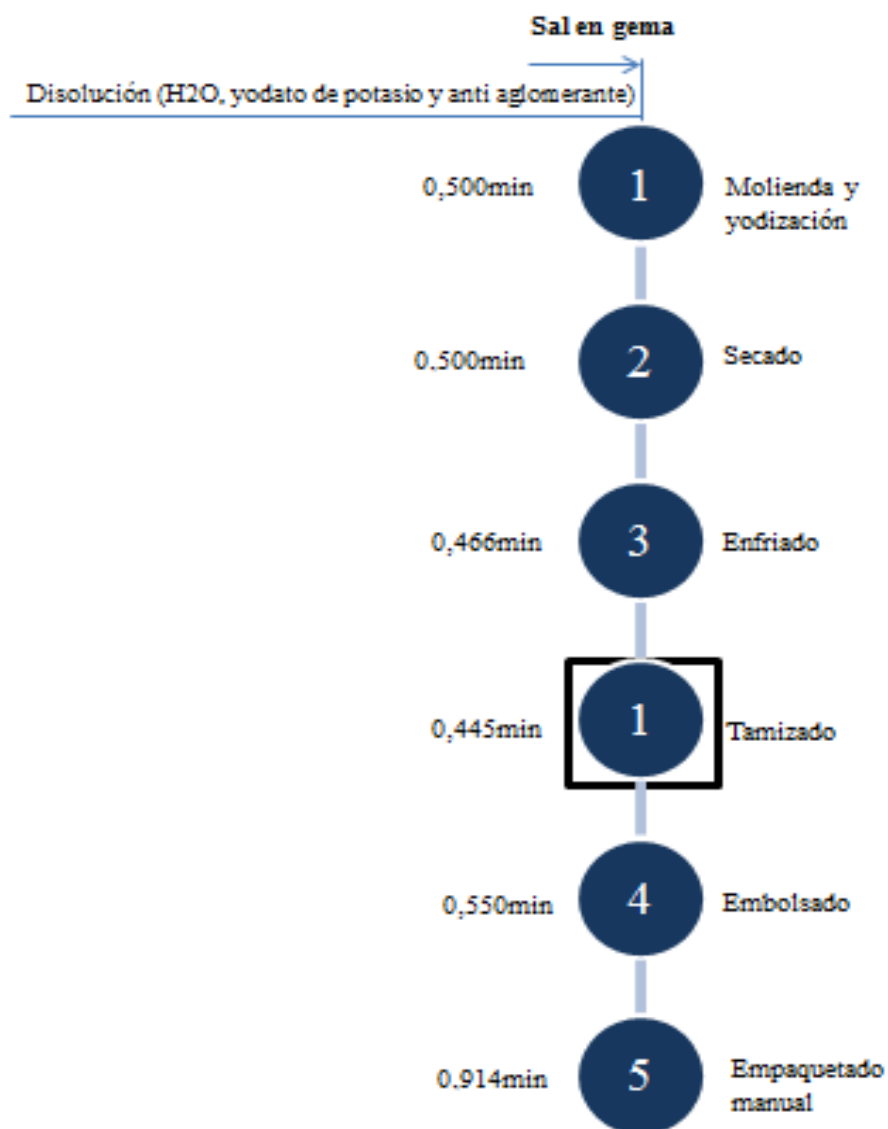


Figura N° 6. Diagrama de operaciones

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 - Elaboración propia

En la Tabla N°15 se muestran la cantidad de actividades realizadas, se tiene un total de 6 actividades.

Tabla N° 15. Resumen de actividades de DOP

RESUMEN		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (min)
Operación	5	2,930
Combinada	1	0,445
Total	6	3,375

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 – Elaboración propia

B. Diagrama De Análisis De Proceso (DAP)

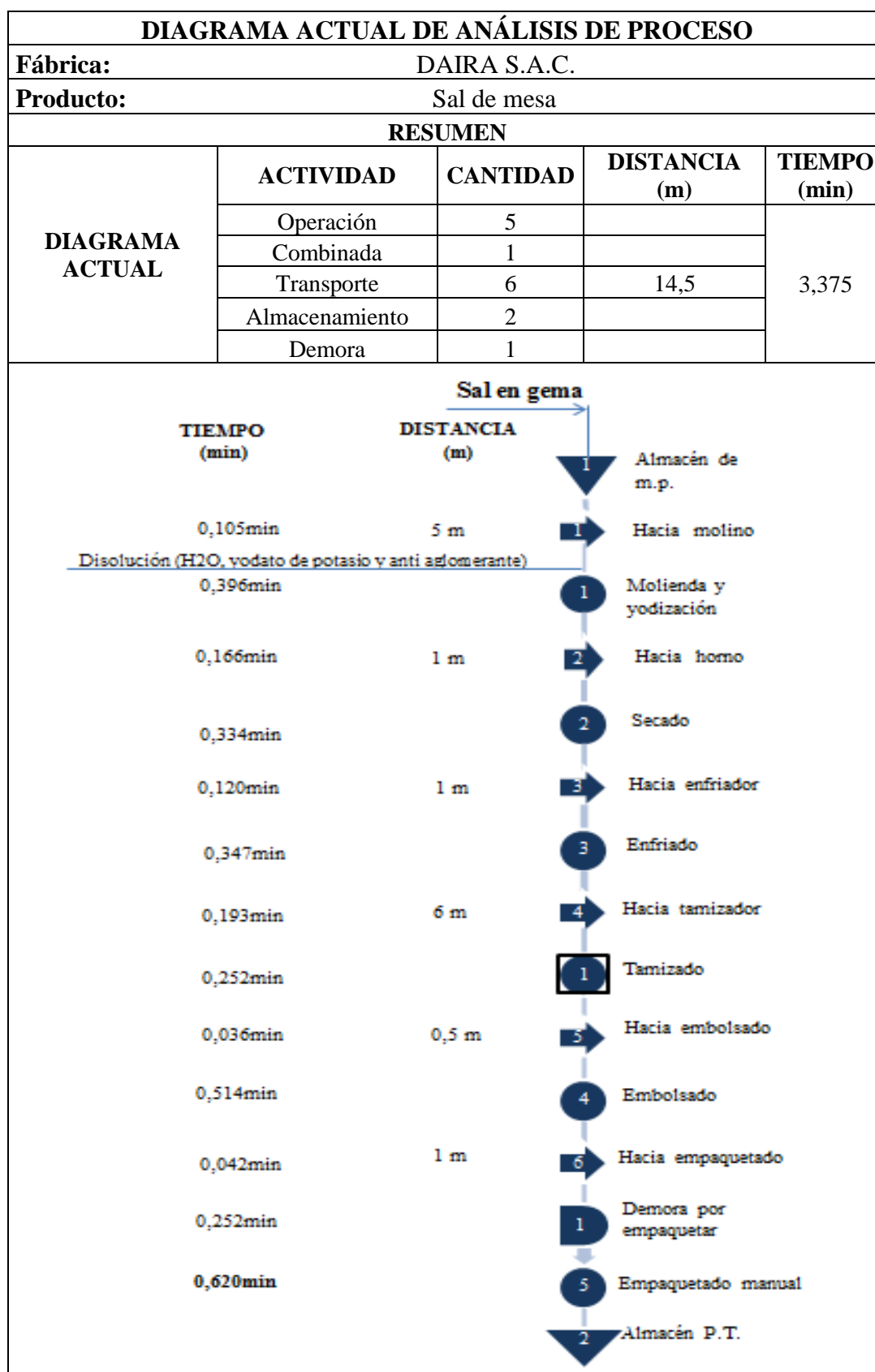


Figura N° 7. Diagrama de Análisis de Procesos

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 - Elaboración propia

C. Diagrama de recorrido

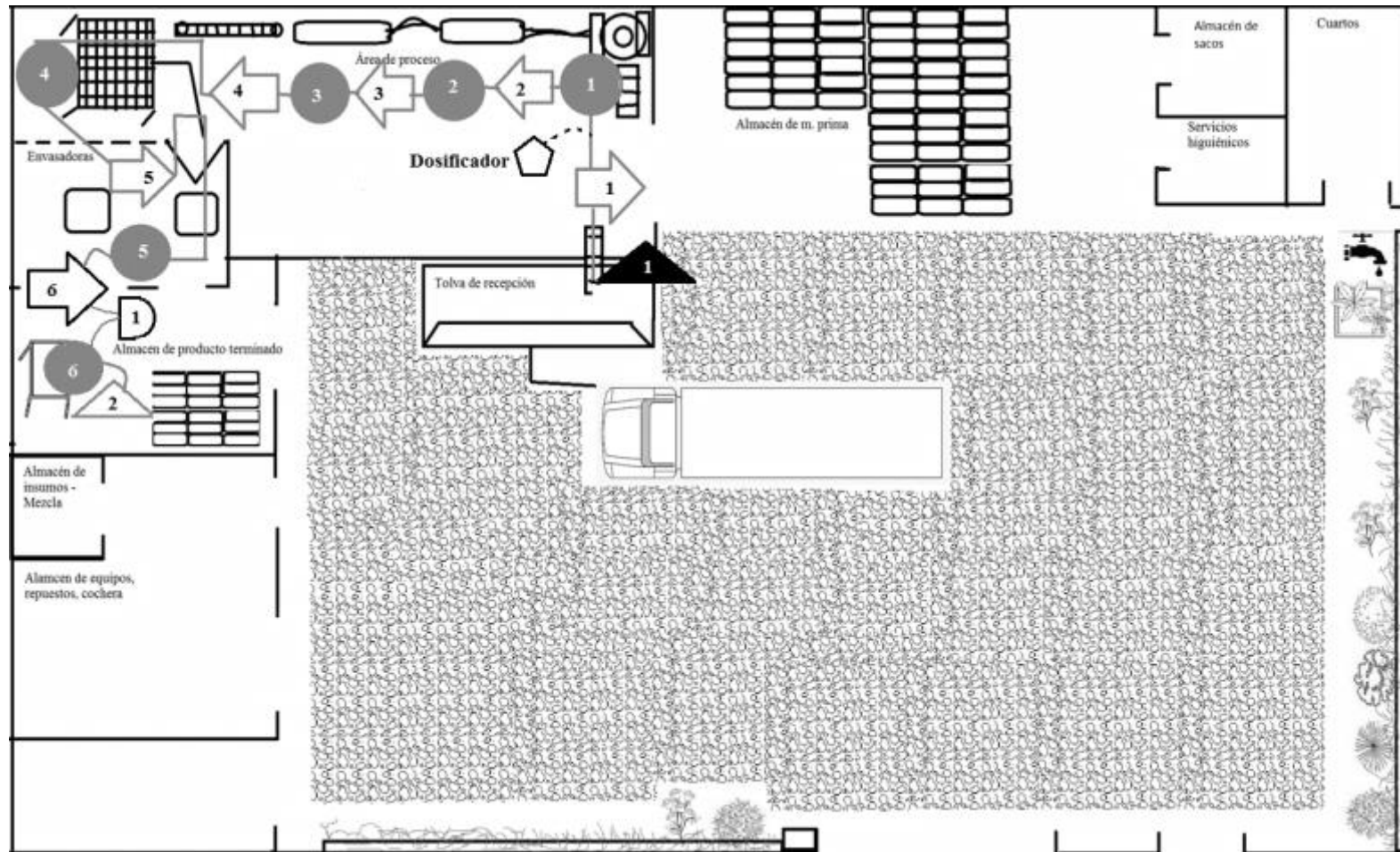


Figura N° 8. Diagrama de recorrido

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 - Elaboración propia

3.1.5. Indicadores actuales de producción y productividad

3.1.5.1. Producción

A partir del diagrama de análisis de operaciones se estableció las líneas de producción de cada una de las partes del proceso, asimismo se determinó el cuello de botella y se calculó el tiempo necesario para elaborar una unidad de producto.

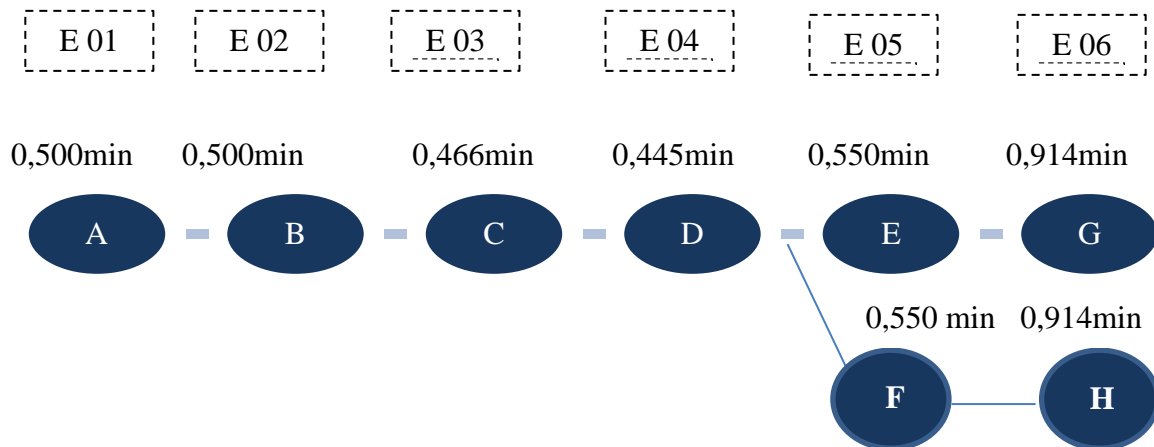


Figura N° 9. Línea de producción

Fuente: Elaboración propia

Sí disponemos de una sola persona en el día se produce:

1 Und =50 kg de Sal

$$\frac{\frac{10 \text{ horas}}{\text{día}} * \frac{60 \text{ min}}{\text{hora}}}{3,376 \text{ min/Und}} = 177,725 \frac{\text{und}}{\text{día}} = \mathbf{8\ 886,256 \text{ kg/día}}$$

Al tener las líneas de producción dispuestas según el gráfico, el tiempo requerido para 2 paquetes de 25kg, sería:

$$\text{Producción real día} = \frac{\frac{10 \text{ horas}}{\text{día}} * \frac{60 \text{ min}}{\text{hora}}}{0,914 \text{ min/Und}}$$

$$\text{Producción real día} = 656,455 \frac{\text{Und}}{\text{día}} = \mathbf{32\ 822,750 \text{ kg/día}}$$

3.1.5.2. Productividad

Para hallar la productividad y eficiencia se tuvo en cuenta por mes, la producción obtenida, el n° de operarios, la cantidad de materia prima, costos y ventas. Ver Tabla N°16.

Tabla N° 16. Datos obtenidos durante los meses de noviembre 2015-abril 2016

CONCEPTO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Producción obtenida (t/mes)	335,763	413,025	680,075	409,375	513,800	600,800
Producción obtenida (und/mes)	13431	16521	27203	16375	20552	24032
Mano de obra empleada (N° de operarios)	8	8	8	8	8	8
Materia prima empleada (kg/mes)	450 000	487500	862500	487500	637500	750000
Costos	97 103	119447	196678	118391	148591	173751
Ventas (soles/mes)	134 305	165210	272030	163750	205520	240320
Eficiencia económica	1,383	1,383	1,383	1,383	1,383	1,383
Eficiencia física (%)	74,614	84,723	78,849	83,974	80,596	80,107
Productividad factor materia principal (t por kg)	0,000746	0,000847	0,000788	0,000840	0,000806	0,000801
Productividad de mano de obra (t/operario *mes)	41,970	51,628	85,009	51,172	64,225	75,100

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 – Elaboración propia

Tabla N° 17. Costos de producción

COSTOS DE PRODUCCIÓN (1Und=25kg)	
DETALLE	S/.
mano de obra	1,72
materia prima	2,99
suministros	0,95
combustibles	0,45
energía eléctrica	0,10
agua y alcantarillado	0,25
yodo	0,35
antiglomerante	0,20
bolsa polietileno	0,07
empaque	0,15
Costo unitario	7,23

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 – Elaboración propia

- Eficiencia económica

$$Eficiencia\ económica = \frac{Ventas\ (ingresos)}{Costos\ (inversiones)}$$

A continuación se muestra la Figura N° 08, donde muestra el comportamiento de la eficiencia económica durante 6 meses es constante.

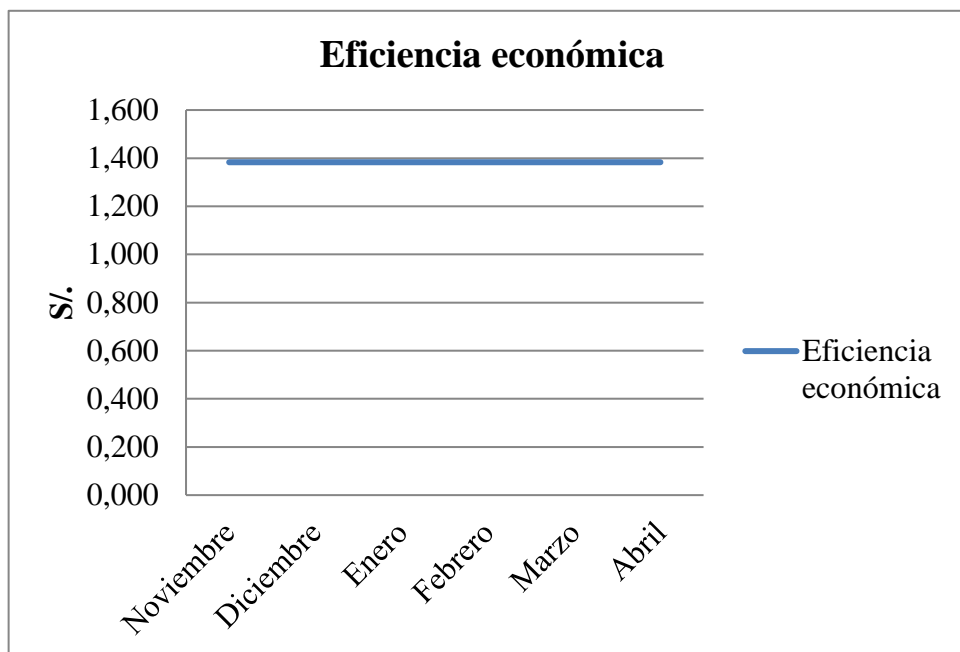


Figura N° 10. Eficiencia económica

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 - Elaboración propia

Por ejemplo en el mes 1, que corresponde al mes de noviembre, la eficiencia económica fue la siguiente:

$$Eficiencia\ económica = \frac{97\ 103\ soles/mes}{(134\ 305)soles/mes}$$

$$Eficiencia\ económica = 1,383$$

Esto indica que en el mes de noviembre del 2015, por cada sol que se invirtió se obtuvo un beneficio de 0,383 soles.

- Eficiencia física

$$Eficiencia\ física = \frac{Salida\ útil\ de\ MP}{Entrada\ de\ MP}$$

A continuación se muestra la Figura N° 09, donde muestra el comportamiento de la eficiencia física durante 6 meses.

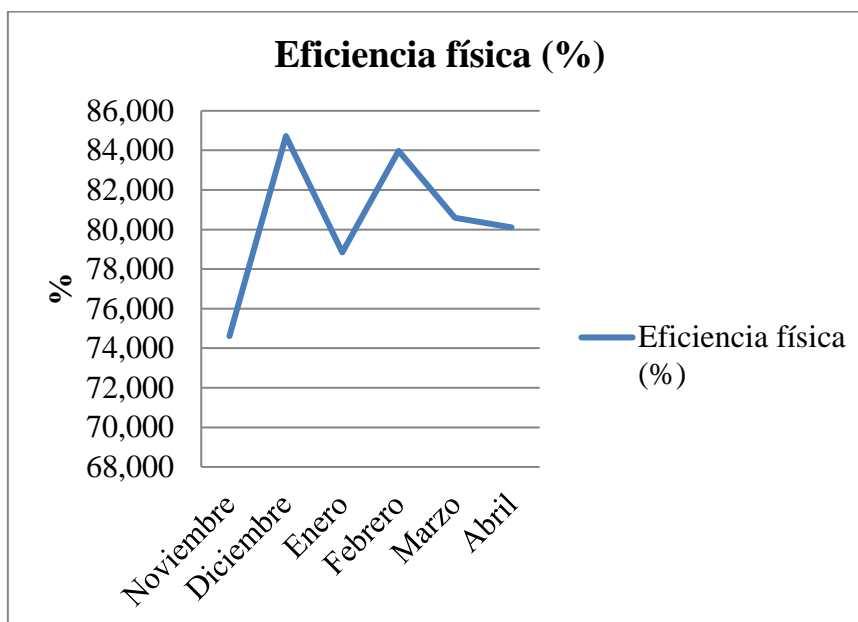


Figura N° 11. Eficiencia física

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 - Elaboración propia

Por ejemplo en el mes 1, que corresponde al mes de noviembre, la eficiencia física fue la siguiente:

$$Eficiencia\ física = \frac{(335,763 \frac{tn}{mes} * \frac{1000kg}{tn})}{450\ 000\ kg/mes}$$

$$Eficiencia\ física = 0,74614$$

$$Eficiencia\ física = 74,614\%$$

Esto indica que en el mes de noviembre del 2015, por cada 450 000 kg de Sal en gema usado, su aprovechamiento útil fue de 335 763 kg, habiendo una pérdida de 114 237kg de materia prima.

- Productividad factor materia principal

$$P\ factor\ materia\ principal = \frac{Output}{materia\ prima\ principal}$$

Por ejemplo en el mes 1 que corresponde al mes de noviembre la productividad de materia principal es el siguiente:

$$P \text{ factor materia principal (1ºmes)} = \frac{335,763 \text{ tn/mes}}{450\,000 \text{ kg/mes}}$$

$$P \text{ factor materia principal (1ºmes)} = 0,000746 \text{ tn por kg}$$

A continuación se muestra la Imagen N° 10, donde muestra el comportamiento de la productividad durante 6 meses.

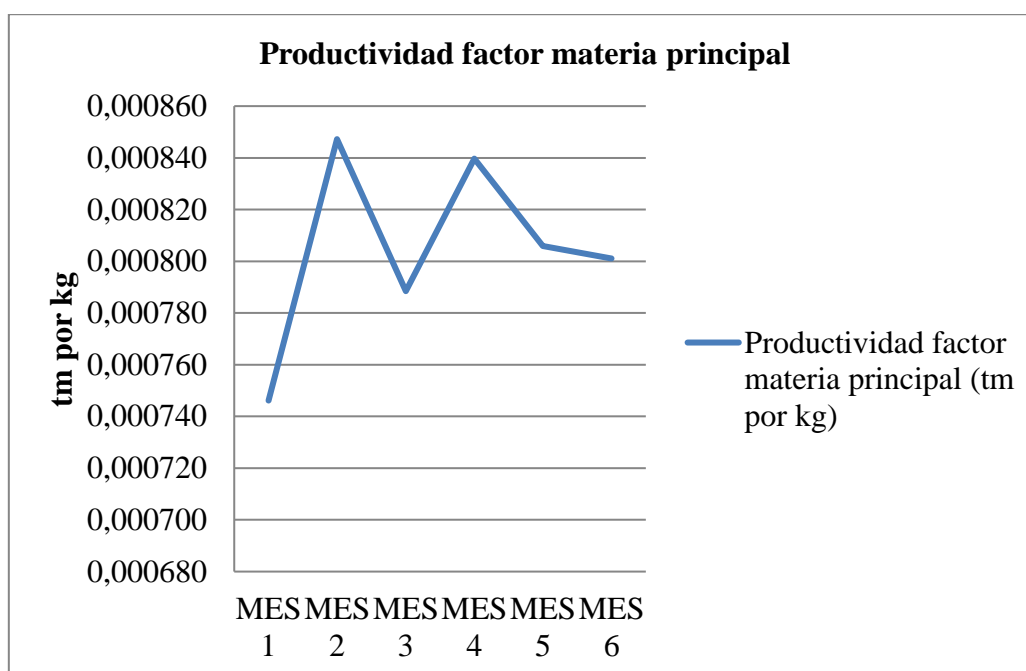


Figura N° 12. Productividad factor materia principal

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 - Elaboración propia

En la Figura N°10 muestra que la productividad con respecto a la materia prima es variable, siendo el mes 2 (diciembre) con mayor productividad con respecto a los demás meses.

La productividad del factor materia prima es variable y baja, debido a que en la etapa de envasado existe alta variabilidad, es decir los límites reales sobrepasan a las especificaciones. Lo que significa que no se tiene un buen control en los pesos.

- Productividad de Mano de Obra

$$P \text{ mano de obra} = \frac{\text{Output}}{\text{Nº de operarios}}$$

Por ejemplo en el mes 1 que corresponde al mes de noviembre la productividad de materia obra es el siguiente:

$$P \text{ mano de obra (1ºmes)} = \frac{335,763 \text{ t/mes}}{8 \text{ operarios}}$$

$$P \text{ factor materia principa (1ºmes)} = \frac{41,970 \text{ t}}{\text{operario} * \text{mes}}$$

A continuación se muestra la Imagen N° 11, donde muestra el comportamiento de la productividad durante 6 meses.

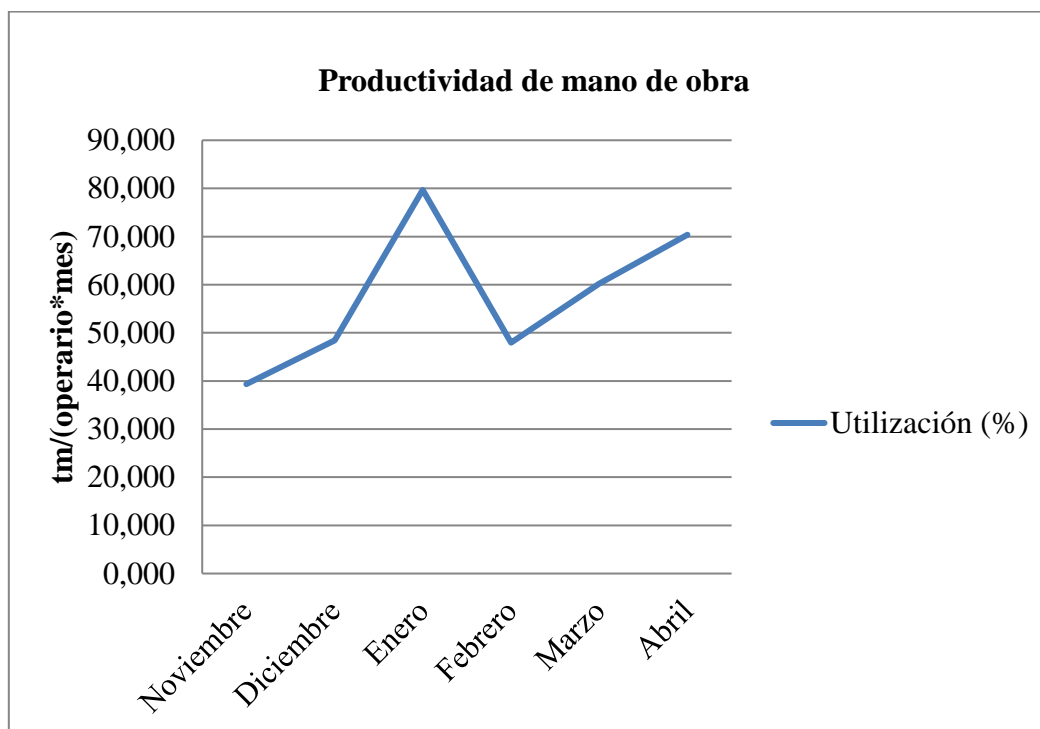


Figura N° 13. Productividad de mano de obra

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 - Elaboración propia

En la Figura N°11 muestra que la productividad con respecto a la mano de obra es variable. Siendo el mes 3 con mayor productividad con respecto a los meses anteriores.

La productividad de mano de obra es muy variable, siendo el principal motivo: la variable utilización de la planta.

3.1.5.3. CAPACIDAD

- Capacidad proyectada o de diseño

Como no se conoce con exactitud la capacidad de diseño se toma la capacidad real, tomando en cuenta el cuello de botella, siendo este: 3 282,275 kg/hora o 32 822,750 kg/día.

Días laborables al mes: 26 días

Días laborables al año: 360 días

$$\text{Capacidad real por mes} = 32\,822,750 \frac{\text{kg}}{\text{día}} * \frac{26\text{días}}{\text{mes}}$$

$$\text{Capacidad real por mes} = 853\,391,500 \text{ kg/mes} = 34\,135,66 \text{ und/mes}$$

$$\text{Capacidad real por año} = 32\,822,750 \frac{\text{kg}}{\text{día}} * \frac{360\text{días}}{\text{año}}$$

$$\text{Capacidad real por año} = 11\,816\,190 \text{ kg/año} = 472\,647,6 \text{ und/año}$$

- Utilización

Siendo la Utilización, el porcentaje de la capacidad proyectada o de diseño realmente obtenida. Se realizó el siguiente cálculo:

En el mes de noviembre del 2015 se obtuvo 13 431 und/mes de Sal de mesa, siendo la utilización del 39,34% (13 431/34 135,66).

La utilización de la planta es baja y muy variable. Se realizó un comparativo mensual, haciendo uso de las producciones diarias (Ver Anexo N°02).

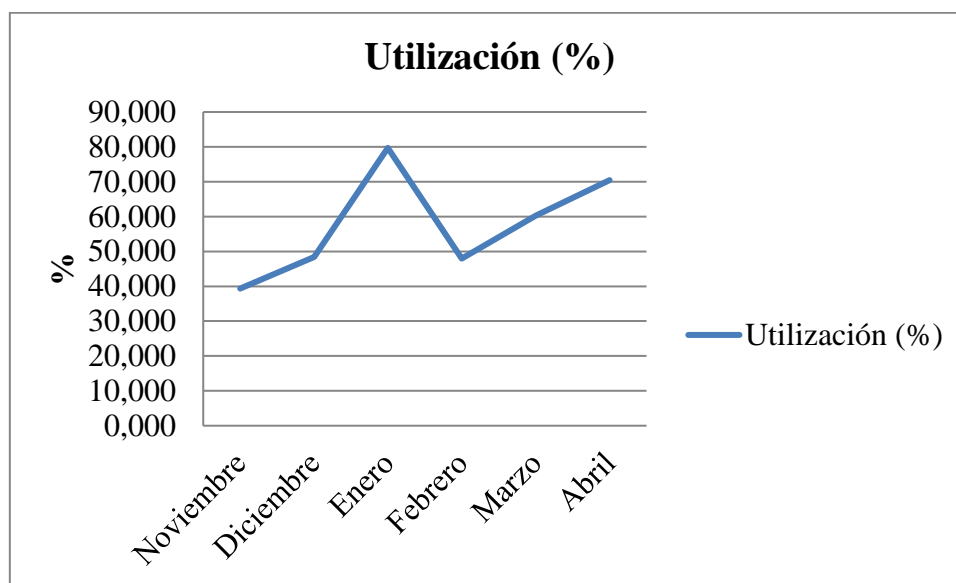


Figura N° 14. Utilización (02/11/2015-30/04/2016)
Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 - Elaboración propia

3.1.6. Identificación de las causas del problema: alto % de producto no conforme

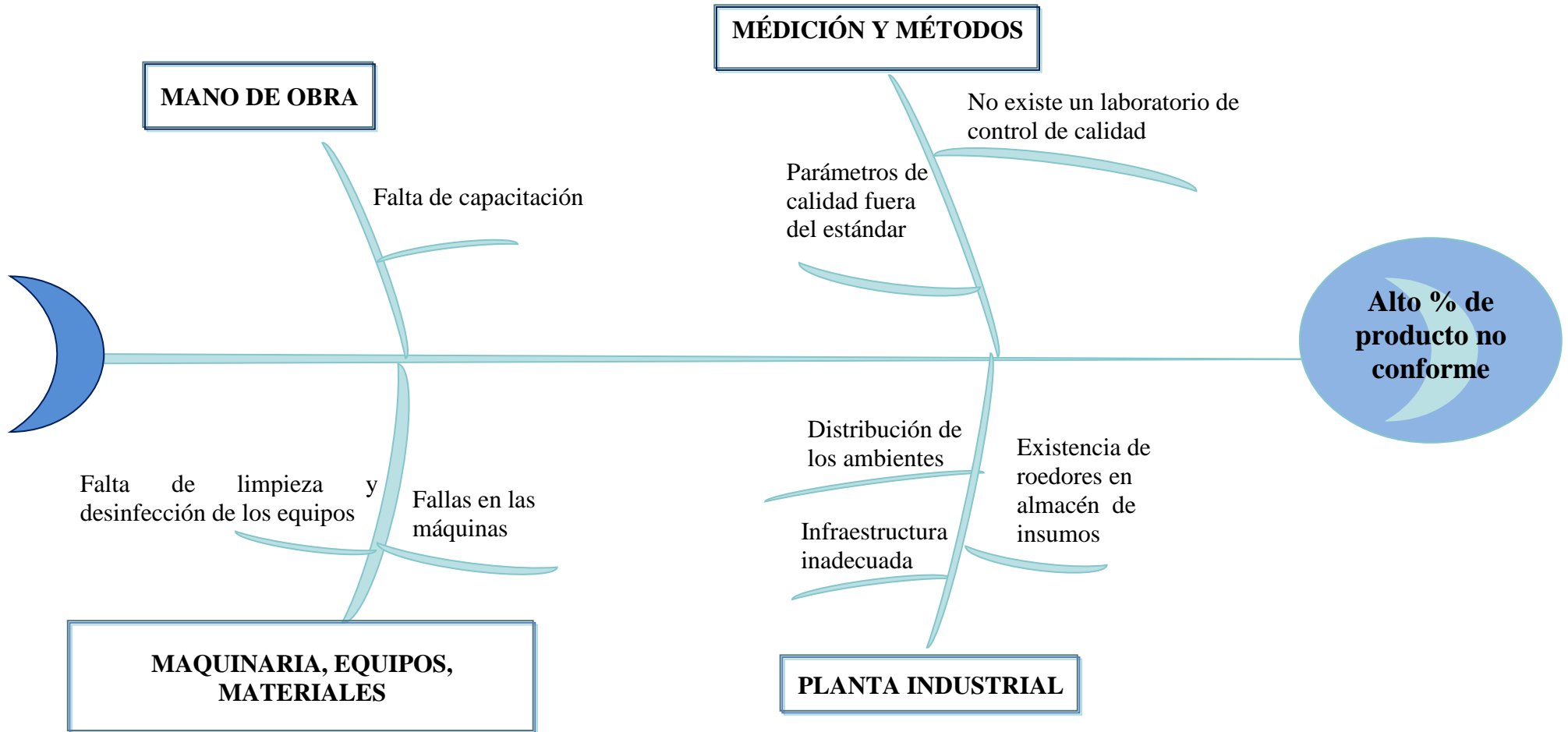


Figura N° 15. Diagrama de Ishikawa: Alto % de producto no conformes
Fuente: Empresa DAIRA S.A.C. 2016 - Elaboración propia.

3.1.7. Descripción de las causas del problema

3.1.7.1. Mano de obra

A. Falta de capacitación

Según la encuesta (*ver anexo 03 y 04*) dirigida a los trabajadores y al Gerente general, este fue el resultado:



Figura N° 16. *¿La empresa brinda capacitaciones?*

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Figura N°16, el 100% de los trabajadores manifestaron que durante el tiempo que están laborando en la empresa no han recibido ninguna capacitación. Para corroborar esta información se entrevistó al Gerente, quien lo afirmó.

La falta de capacitación trae consigo errores, que de alguna forma afectan al producto final. Pues por tener un personal sin conocimientos previos, importantes para su buen desempeño, están provocando esto:

-Incumplimiento de requisitos y condiciones que establecen las normas sanitarias para la elaboración de alimentos



Figura N° 17. *Personal operativo-área de envasado*

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016

En la Figura N°17, se observa que el personal no cuenta con la indumentaria correcta, siendo este un ejemplo que no se está capacitado en buenas prácticas de manipulación de alimentos.

-Accidentes e incidentes en la empresa

En la encuesta realizada (*ver anexo 03*), dos de los operarios escribieron que habían sufrido daños físicos en la planta de proceso. Como vemos en la Tabla N° 18, se muestra acontecimientos recientes.

Tabla N° 18. *Accidentes e incidentes en la empresa DAIRA S.A.C.*

OPERARIO	ACCIDENTE	INCIDENTE	OBSERVACION
Encargado de almacén		Caída leve	Es el encargado del almacén. La causa del incidente fue porque el piso del área de proceso estaba húmedo.
Encargado del área de envasado	Amputación de $\frac{1}{4}$ del índice de la mano derecha.		Es el encargado de operar la embolsadora. El accidente se originó por introducir su mano en la cadena de la máquina, estando está operativa.

Fuente: DAIRA S.A.C. - Elaboración propia

3.1.7.2. Medición y métodos

A. No existe un laboratorio de control de calidad

En la entrevista realizada al Gerente General, afirmó que la empresa no contaba con un laboratorio. Sin embargo, MINSA afirma que se debe implementar un laboratorio de control de calidad en las plantas de yodación de Sal cuando el volumen de producción es mayor o igual a 100ton/mes. Sin embargo la empresa DAIRA S.A.C. no cuenta con un laboratorio de control de calidad a pesar de que supera las 100ton/mes, siendo esta otra de las razones por la que se obtiene un producto no conforme, ya que no se realiza un control de calidad.

B. Parámetros de calidad fuera del estándar

Se da principalmente en la variabilidad de los pesos e incumplimiento de requisitos fisicoquímicos y organolépticos de la Sal.

a. Variabilidad en los pesos del producto

Para considerar que el proceso de medición es satisfactorio se hizo uso del histograma.
Sal de mesa JJD mar, Sal de mesa Marimar y Sal de cocina JJD mar de 1kg

En la etapa de envasado, una característica de calidad es el peso neto, siendo este 1kg (1000g) con una tolerancia de $\pm 10g$. Debe estar entre la especificación inferior, EI: 990 g y la superior, ES: 1010g.

Se pesó 50 bolsas de los productos de Sal de mesa JJD mar de 1 kg, Sal de mesa Marimar de 1kg, Sal de cocina JJD mar de 1kg (*Ver anexo 05*). Y estos fueron los resultados:

Tabla N° 19. Análisis de los pesos de la Sal de mesa JJD mar de 1000g

ESTADÍSTICO	ANÁLISIS Y COMENTARIO	CONCLUSIONES
<p>Medidas de tendencia central -Promedio=1005,24g -Mediana=1001g -Moda=1000g</p>	<p>Las medidas de tendencia central son relativamente cercanas. El 50% de las 50 mediciones fue mayor o igual a 1001g. El peso más frecuente fue de 1000g.</p>	<p>El proceso está centrado.</p>
<p>Medidas de dispersión -Desviación estándar=27,37 -Rango=178 -Coeficiente de variación=2,72</p> <p>Límites reales -LS=1087,35 -LC=1005,24 -LI=923,13</p>	<p>En forma aproximada existe una variación entre $1005,24 \pm 82,11$ (1087,35g a 923,13g).</p> <p>La amplitud de estos límites es mayor a la variación tolerancia ($\pm 10 g$).</p>	<p>La variación real del proceso es demasiado, por lo que se está fabricando producto fuera de las especificaciones (no hay capacidad de proceso).</p>
<p>Según lo que se observa, los pesos netos de las bolsas de Sal de mesa JJD mar de 1000g, con respecto al centrado del proceso de envasado se puede mencionar que el proceso está centrado.</p> <p>Con respecto a la variabilidad del proceso se tiene que la amplitud del proceso (82,11 g) es mayor a la amplitud de las especificaciones (10 g) y además se observa en el histograma que los límites reales sobrepasan a las especificaciones, por lo cual podemos definir que existe alta variabilidad.</p> <p>Visto lo anterior se puede concluir que el proceso no es capaz es decir se están envasando con peso fuera de las especificaciones.</p>		

Fuente: Empresa DAIRA SAC. - Elaboración propia.

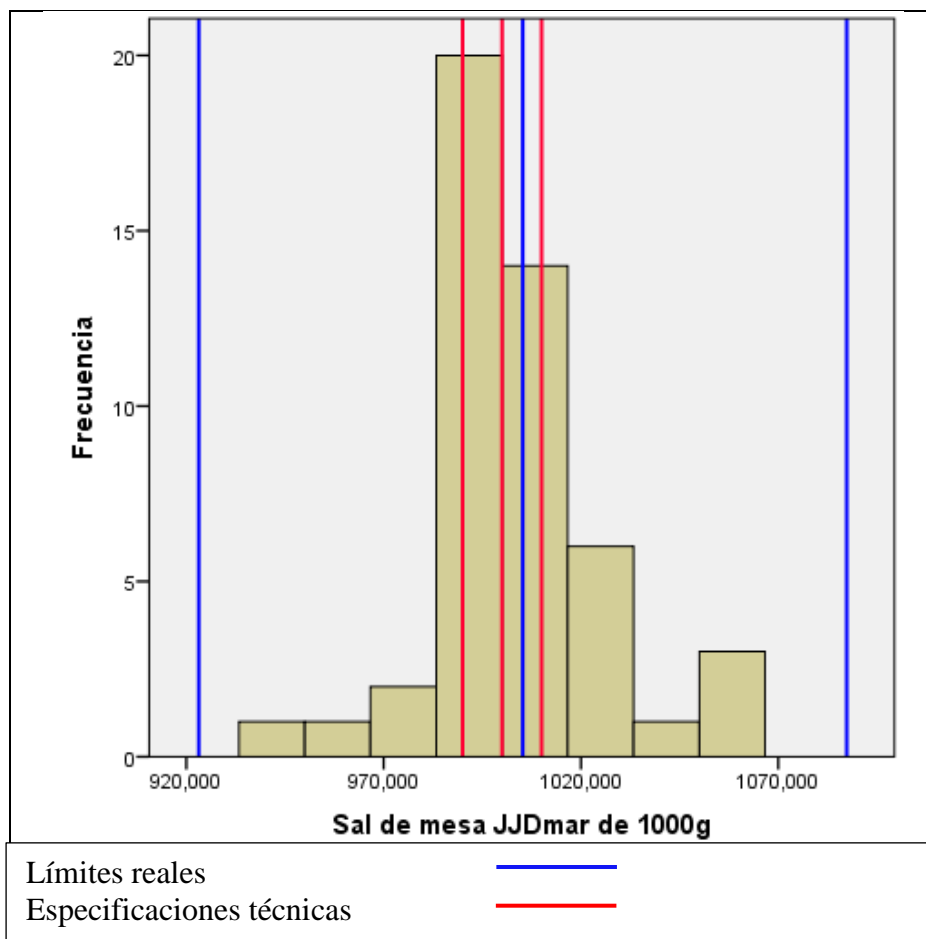


Figura N° 18. *Histograma de pesos de bolsas de Sal de mesa JJD mar de 1000g.*
 Fuente: Empresa DAIRA S.A.C. - Elaboración propia.

Tabla N° 20. Análisis de los pesos de la Sal de mesa Marimar de 1000g

ESTADÍSTICO	ANÁLISIS Y COMENTARIO	CONCLUSIONES
<p>Medidas de tendencia central</p> <p>- Promedio=998,86g -Mediana=1000g -Moda=1000g</p>	<p>Las medidas de tendencia central son relativamente cercanas. El 50% de las 50 mediciones fue mayor o igual a 1000g. El peso más frecuente fue de 1000g.</p>	<p>El proceso está centrado.</p>
<p>Medidas de dispersión</p> <p>-Desviación estándar=11,70 -Rango=45 -Coeficiente de variación=1,17</p> <p>Límites reales</p> <p>-LS=1033,96 -LC=998,86 -LI=963,76</p>	<p>En forma aproximada existe una variación entre $998,86 \pm 35,1$ (1033,96g a 963,76g).</p> <p>La amplitud de estos límites es mayor a la variación de tolerancia (± 10 g.).</p> <p>Ambos límites están fuera de las especificaciones, por lo que se están envasando Sal que no cumplen con las especificaciones.</p>	<p>La variación real del proceso es demasiado.</p>
<p>Según lo que se observa, los pesos netos de las bolsas de Sal de mesa Marimar de 1000g, con respecto al centrado del proceso de envasado se puede mencionar que el proceso está centrado.</p> <p>Con respecto a la variabilidad del proceso se tiene que la amplitud del proceso (35,1 g) es mayor a la amplitud de las especificaciones (10 g) y además se observa en el histograma que los límites reales sobrepasan a las especificaciones, por lo cual podemos definir que existe alta variabilidad.</p> <p>Visto lo anterior se puede concluir que el proceso no es capaz es decir se están envasando con peso fuera de las especificaciones.</p>		

Fuente: Empresa DAIRA SAC. - Elaboración propia.

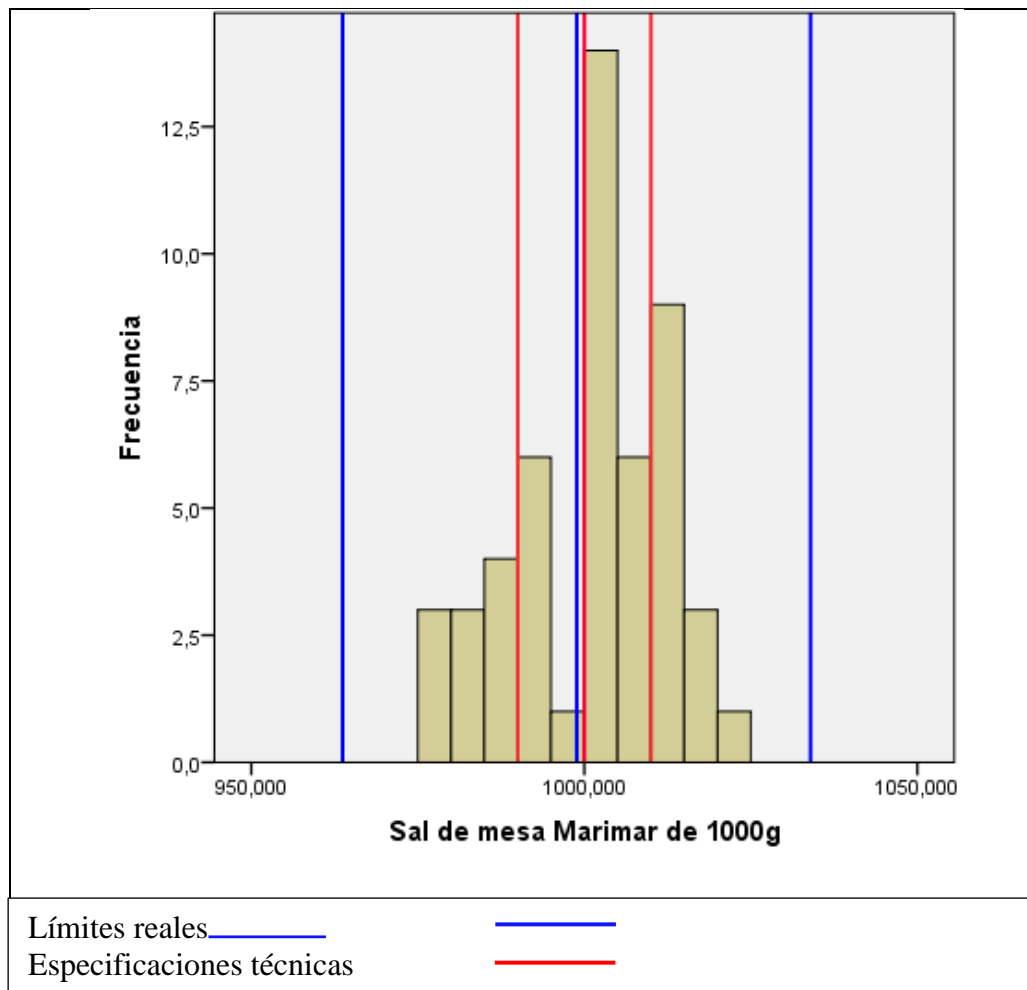


Figura N° 19. Histograma de pesos de bolsas de Sal de mesa Marimar de 1000g
 Fuente: Empresa DAIRA S.A.C. - Elaboración propia.

Tabla N° 21. Análisis de los pesos de la Sal de cocina JJD marde 1000g

ESTADÍSTICO	ANÁLISIS Y COMENTARIO	CONCLUSIONES
<p>Medidas de tendencia central</p> <p>-Promedio=1003,16g -Mediana=1000g -Moda=1000g</p>	<p>Las medidas de tendencia central son relativamente cercanas. El 50% de las 50 mediciones fue mayor o igual a 1000g. El peso más frecuente fue de 1000g.</p>	<p>El proceso está centrado.</p>
<p>Medidas de dispersión</p> <p>-Desviación estándar=19,99 -Rango=135 -Coeficiente de variación=1,99</p> <p>Límites reales LS=1063,13 LC=1003,16 LI=943,19</p>	<p>En forma aproximada existe una variación entre $1003,16 \pm 59,97$ (1063,13 a 943,19)</p> <p>La amplitud de estos límites es mayor a la variación tolerancia (± 10 g.).</p>	<p>La variación real del proceso es demasiado, por lo que se está fabricando producto fuera de las especificaciones (no hay capacidad de proceso).</p>
<p>Según lo que se observa, los pesos netos de las bolsas de Sal de cocina JJD mar 1000g, con respecto al centrado del proceso de envasado se puede mencionar que el proceso está centrado.</p> <p>Con respecto a la variabilidad del proceso se tiene que la amplitud del proceso (59,97 g) es mayor a la amplitud de las especificaciones (10 g) y además se observa en el histograma que los límites reales sobrepasan a las especificaciones, por lo cual podemos definir que existe alta variabilidad.</p> <p>Visto lo anterior se puede concluir que el proceso no es capaz es decir se están envasando con peso fuera de las especificaciones.</p>		

Fuente: Empresa DAIRA SAC. - Elaboración propia.

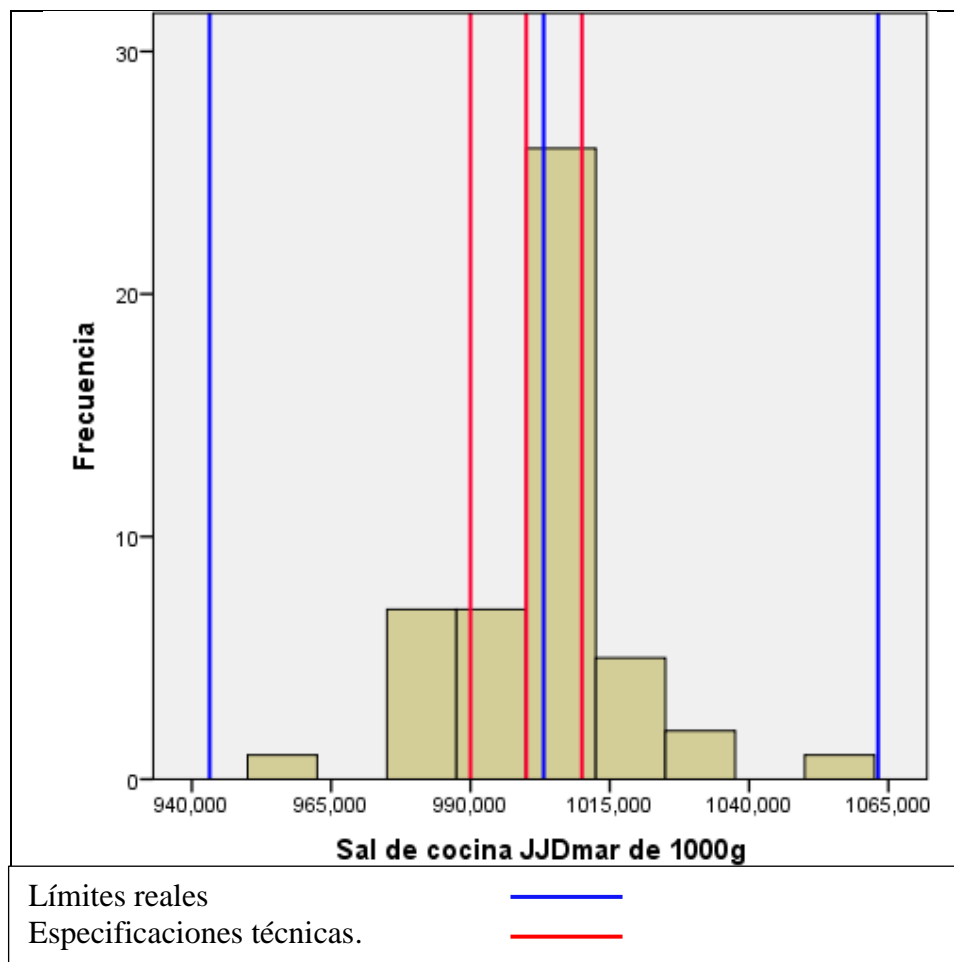


Figura N° 20. Histograma de pesos de bolsas de Sal de cocina JJD mar de 1000g.
 Fuente: Empresa DAIRA S.A.C. - Elaboración propia.

Sal de cocina JJD mar de 500g

Se tiene una tolerancia de ± 10 g. Debe estar entre la especificación inferior, EI: 490 g y la superior, ES: 510g.

Se pesó 50 bolsas de los productos de Sal de cocina JJD mar de 500g (*Ver anexo 05*). Y estos fueron los resultados:

Tabla N° 22. Análisis de los pesos de la Sal de cocina JJD mar de 500g

ESTADÍSTICO	ANÁLISIS Y COMENTARIO	CONCLUSIONES
<p>Medidas de tendencia central</p> <p>-Promedio=502,92g -Mediana=504g -Moda=500g</p>	<p>Las medidas de tendencia central son relativamente cercanas. El 50% de las 50 mediciones fue mayor o igual a 504 g. El peso más frecuente fue de 500g.</p>	<p>El proceso está centrado.</p>
<p>Medidas de dispersión</p> <p>-Desviación estándar=8,69 -Rango=40 -Coeficiente de variación=1,73</p> <p>Límites reales -LS=528,99 -LC=502,92 -LI=476,85</p>	<p>En forma aproximada existe una variación entre 502,92 ± 26,07 (528,99g a 476,85g).</p> <p>La amplitud de estos límites es mayor a la variación tolerancia (± 10 g.).</p>	<p>La variación real del proceso es demasiado, por lo que se está fabricando producto fuera de las especificaciones (no hay capacidad de proceso).</p>
<p>Según lo que se observa, los pesos netos de las bolsas de Sal de cocina JJD mar de 500g, con respecto al centrado del proceso de envasado se puede mencionar que el proceso está centrado.</p> <p>Con respecto a la variabilidad del proceso se tiene que la amplitud del proceso (26, 07 g) es mayor a la amplitud de las especificaciones (10 g) y además se observa en el histograma que los límites reales sobrepasan a las especificaciones, por lo cual podemos definir que existe alta variabilidad.</p> <p>Visto lo anterior se puede concluir que el proceso no es capaz es decir se están envasando con peso fuera de las especificaciones.</p>		

Fuente: Empresa DAIRA SAC. - Elaboración propia.

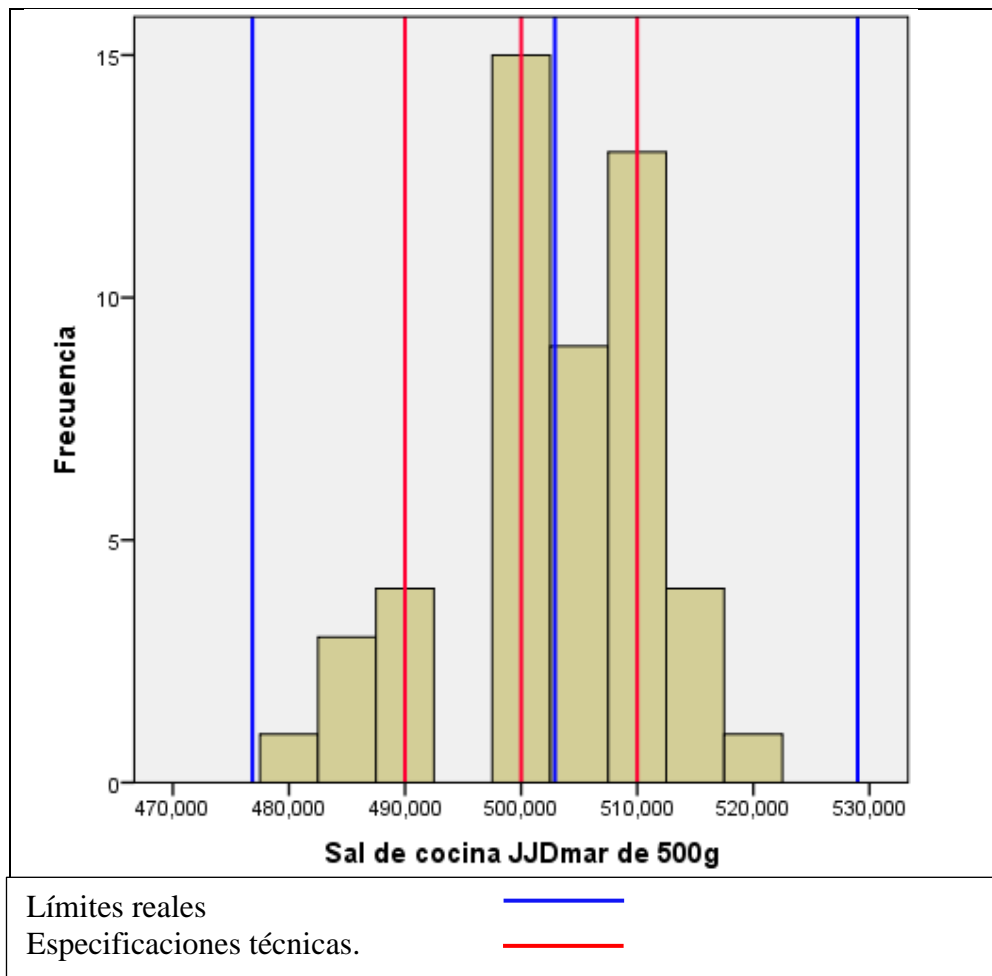


Figura N° 21. Histograma de pesos de bolsas de Sal de mesa JJD mar de 500g.
 Fuente: Empresa DAIRA S.A.C. - Elaboración propia.

Sal de uso en la industria alimentaria (50kg)

Se tiene una tolerancia de $\pm 50g$. Debe estar entre la especificación inferior, EI: 49.950 kg y la superior, ES: 50.050kg.

Se midió el peso de 50 sacos del producto Sal de uso en la industria alimentaria de 50kg (**Ver anexo 05**). Y estos fueron los resultados:

Tabla N° 23. Análisis de los pesos de la Sal de uso en la industria alimentaria (50kg)

ESTADÍSTICO	ANÁLISIS Y COMENTARIO	CONCLUSIONES
<p>Medidas de tendencia central</p> <p>- Promedio=49,97kg -Mediana=50,05kg -Moda=50,05kg</p>	<p>Las medidas de tendencia central son relativamente cercanas. El 50% de las 50 mediciones fue mayor o igual a 50,05kg. El peso más frecuente fue de 50,05kg.</p>	<p>El proceso está centrado.</p>
<p>Medidas de dispersión</p> <p>-Desviación estándar=0,168 -Rango=0,7 -Coeficiente de variación=0.336</p> <p>Límites reales</p> <p>LS=50,474 LC=49,97 LI=49,466</p>	<p>En forma aproximada existe una variación entre $49,97 \pm 504g$ (50,474kg a 49,466kg).</p> <p>La amplitud de estos límites es mayor a la variación tolerancia ($\pm 50 g$).</p>	<p>La variación real del proceso es demasiado, por lo que se está fabricando producto fuera de las especificaciones (no hay capacidad de proceso).</p>
<p>Según lo que se observa, los pesos netos de las bolsas de Sal de uso en la industria alimentaria de 50kg de cocina, con respecto al centrado del proceso de envasado se puede mencionar que el proceso está centrado.</p> <p>Con respecto a la variabilidad del proceso se tiene que la amplitud del proceso (504g) es mayor a la amplitud de las especificaciones (50g) y además se observa en el histograma que los límites reales sobrepasan a las especificaciones, por lo cual podemos definir que existe alta variabilidad.</p> <p>Visto lo anterior se puede concluir que el proceso no es capaz es decir se están envasando con peso fuera de las especificaciones.</p>		

Fuente: Empresa DAIRA SAC. - Elaboración propia.

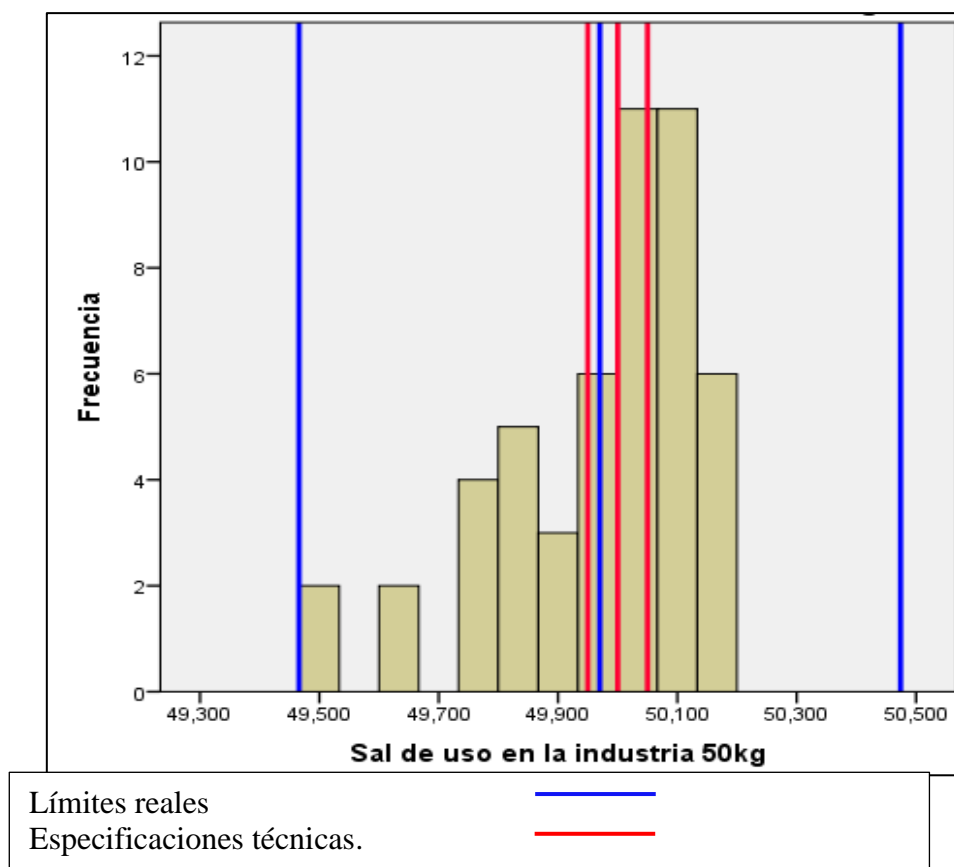


Figura N° 22. Histograma de pesos de bolsas de Sal de uso en la industria alimentaria
Fuente: Empresa DAIRA S.A.C. - Elaboración propia.

b. Incumplimiento de requisitos fisicoquímicos y organolépticos.

Según el análisis realizado por CERPER (*Tabla N°24*), se muestra que el producto Sal de mesa JJD mar no cumple con lo establecido en la NTP 209.015. 2005. (*Ver anexo 06*)

Tabla N° 24. Resultados del análisis realizado a la sal de mesa JJD mar de 1Kg.

REQUISITOS	Contenido según NTP 209.015	Contenido real según el análisis realizado al producto	RESULTADO
Yodo (Yodato de potasio)	30 ppm a 40 ppm (o mg/kg de sal)	22 ppm (o mg/kg de sal)	No cumple
Flúor	200ppm a 250ppm (o mg/kg de sal)	1,13 mg/kg de sal	No cumple
Humedad %, máx.	0,5%	De 0,32% y de 1,28%.	No cumple
Análisis sensorial	Granuloso y libre de sustancias extrañas	Presencia de partículas extrañas	No cumple

Fuente: CERPER. 2016

Maquinaria, equipos, materiales

A. Falta de limpieza y desinfección de los equipos

Se presenta los siguientes acontecimientos:



Figura N° 23. Banda transportadora

Fuente: DAIRA S.A.C. 2016

Como vemos en la Figura N°23, la materia prima en proceso está en riesgo de ser contaminado con óxidos de metal y lodos de los equipos. Actualmente el soporte del molino está con corrosión en sus uniones, las chumaceras están oxidadas y sucias con Sal. Por otro lado, no se cuenta con un plan de limpieza y desinfección de equipos y utensilios.

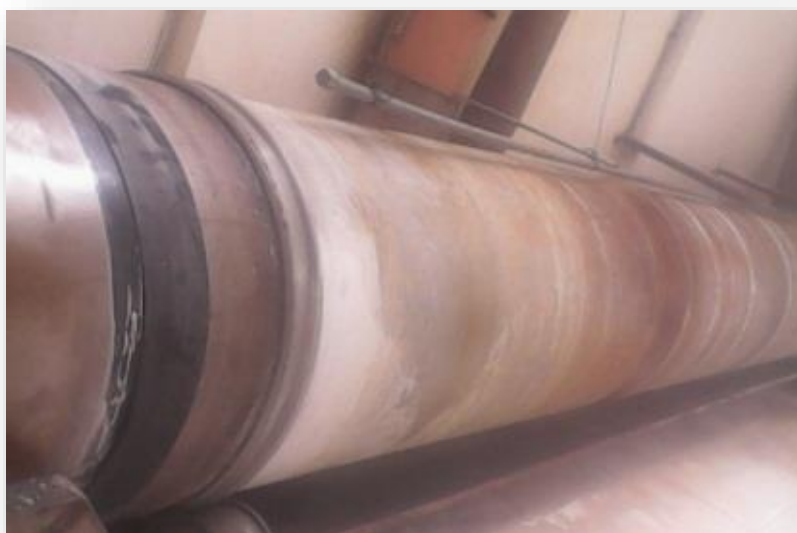


Figura N° 24. Cilindro de enfriamiento

Fuente: DAIRA S.A.C. 2016

Como se puede apreciar en la Figura N°24, el equipo se encuentra oxidado y en cuanto al uso del agua, no existe un control de medición; esta situación provoca que el piso se encuentre

siempre húmedo y sucio, generando contaminación por óxidos desprendidos y exposición a la humedad.

B. Fallas en las máquinas

Con el objetivo de determinar que etapa cuenta con mayor número de fallas, se tomó un periodo de 6 meses donde se obtuvo los siguientes resultados: 21 fallas en molienda, 26 en secador, 20 en enfriador, 19 en clasificadora, 409 en embolsado. El número de fallas fueron tomadas en las inspecciones en planta.

En la Tabla N°25, se muestra de manera general el resumen de la cantidad de fallas producidas en el año 2015-2016.

Tabla N° 25. Identificación de fallas durante noviembre 2015 hasta abril del 2016

EQUIPO	FALLA	CAUSAS	EFFECTOS
Molino	Ruptura de faja trapezoidal	uso del tiempo vida	detención de la máquina por la transmisión
	No enciende el motor	oxido en el contacto	perdida del movimiento del equipo
	Desalineación de las poleas	vibración de la transmisión	ruptura de la faja trapezoidal
	Rodamiento desgastado	lubricación deficiente	vibración del equipo
	Martillo desgastado	falta de limpieza	producto mal molido
Secador	Caja de horno desoldada	corrosión de la estructura	perdida de la materia prima y calor
		Deterioro en las uniones	vibración excesiva
		falta de cronogramas de pintado	oxidación
		falta de limpieza en la estructura	
	falta de inspecciones rutinarias		
	Soportes desoldados	deterioro de la unión	vibraciones
	Ruptura de faja trapezoidal	uso del tiempo vida útil	parada del equipo
	Cambio de cadena	oxido en la cadena	desgaste del piñón y cadena
	Motor no enciende	oxido en el contacto	perdida de movimiento del equipo
	Delineamiento de ejes de poleas	vibración de la faja trapezoidal	ruptura de la faja trapezoidal
	Desgaste de rodamientos	corrosión	contaminación del lubricante con agua o fluidos de la máquina

	Corto circuito del motor	contaminación interna del motor	parada del equipo
Enfriador	Caja de enfriador desoldada	falta de limpieza de la estructura	oxidación
	Soportes desoldados	desgaste de soportes	vibraciones del equipo
	Ruptura de faja trapezoidal	fin de tiempo de vida	parada del equipo
	Cambio de cadena	fin de tiempo de vida	parada del equipo
	Motor no enciende	Sobre calentamiento	Ventilación deficiente (tapa deflectora dañada u obstruida, suciedad sobre la carcasa, temperatura elevada, etc.)
	Delineamiento de ejes de poleas	vibración de la transmisión	ruptura de la faja trapezoidal
	Desgaste de rodamientos	fatiga superficial	lubricación inadecuada
	Corto circuito del motor	desequilibrio de tensión	mal contacto en las conexiones, interruptores
Clasificador	Ruptura de faja trapezoidal	tiempo de vida útil	parada del equipo de transmisión
	Falla del encendido del motor	circuito abierto en el sistema de arranque	parada del equipo
	Desalineación de ejes de poleas	distorsiones en la máquina durante su operación	vibración de la máquina
	Desgaste de rodamientos	lubricación deficiente	vibración del equipo
	Malla clasificadora rota	uso del tiempo de vida	Producto con impurezas
Embolsado	Mal sellado vertical y horizontal	baja temperatura de sellado	parada de la máquina
	Desgaste de cinta de sellado	mal control en temperatura de sellado	parada de la máquina
	Deficiencia en la extracción de polvos	obstrucciones en el evaporador y falta de ventilación del compresor	baja presión de succión
	Sellado desalineado	mala posición del rollo de bolsas	parada de la máquina

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 - Elaboración propia

En el área de embolsado se da mayor cantidad de fallas en comparación con las otras áreas, lo cual está produciendo durante el proceso alto porcentaje de productos no conformes, es decir un producto fuera de las especificaciones.

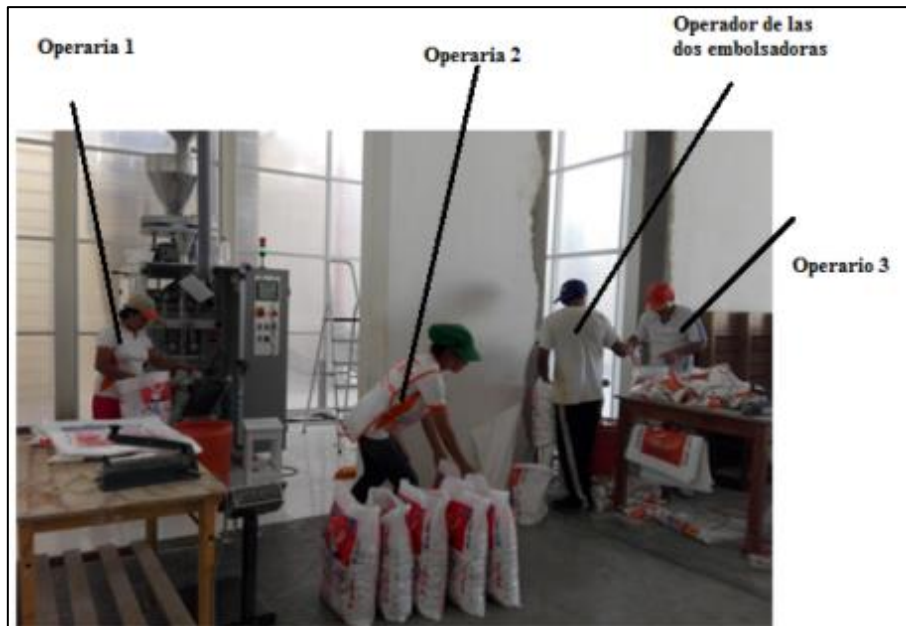


Figura N° 25. Área de empaquetado

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Figura N°25, el operador de las dos embolsadoras está realizando una actividad ajena a sus funciones, descuidando a las embolsadoras. Siendo otro de los principales motivos por lo que existe mayor número de fallas en dicha área.

Una vez identificados los modos de falla, se procede a calcular el indicador de Riesgo Total Anualizado. En este caso se realizó en un tiempo de 6 meses.

A continuación se presenta el Cuadro N° 26.

Tabla N° 26. Riesgo Total calculado en 6 meses

Equipo	Modos de falla	Frecuencia de fallas (semestre)	Costo (S/.) de M.O por falla	Costo (S/.) de materiales por falla	Costo (S/.) de reparación por falla	Tiempo de reparación	Impacto (S/.) producción por hora	Penalización (s/.) por falla	Riesgo total (semestre)
Molino	Ruptura de faja trapezoidal	3	10	18	28	3	1,832	5,496	100,488
	No enciende el motor	6	25	10	35	3	1,832	5,496	242,976
	Desalineación de las poleas	2	10	5	15	2	1,832	3,664	37,328
	Rodamiento desgastado	6	10	10	20	2	1,832	3,664	141,984
	Martillo desgastado	4	10	115	125	5	1,832	9,16	536,640
Secador	Caja de horno desoldada	2	25	20	45	6	1,832	10,992	111,984
	Soportes desoldados	7	25	20	45	3	1,832	5,496	353,472
	Ruptura de faja trapezoidal	1	10	18	28	3	1,832	5,496	33,496
	Cambio de cadena	2	10	50	60	2	1,832	3,664	127,328
	Motor no enciende	8	25	10	35	3	1,832	5,496	323,968
	Delineamiento de ejes de poleas	1	10	5	15	4	1,832	7,328	22,328
	Desgaste de rodamientos	2	10	10	20	3	1,832	5,496	50,992
	Corto circuito del motor	3	25	10	35	4	1,832	7,328	126,984
Enfriador	Caja de enfriador desoldada	1	25	20	45	6	1,832	10,992	55,992

	Soportedesoldados	4	25	20	45	3	1,832	5,496	201,984
	Ruptura de faja trapezoidal	1	10	18	28	3	1,832	5,496	33,496
	Cambio de cadena	1	10	50	60	2	1,832	3,664	63,664
	Motor no enciende	9	25	10	35	3	1,832	5,496	364,464
	Delineamiento de ejes de poleas	1	20	5	25	4	1,832	7,328	32,328
	Desgaste de rodamientos	1	10	10	20	3	1,832	5,496	25,496
	Corto circuito del motor	2	25	10	35	4	1,832	7,328	84,656
Clasificador	Ruptura de faja trapezoidal	1	10	18	28	3	1,832	5,496	33,496
	Falla del encendido del motor	8	25	10	35	2	1,832	3,664	309,312
	Desalineación de ejes de poleas	2	20	5	25	4	1,832	7,328	64,656
	Desgaste de rodamientos	4	10	10	20	3	1,832	5,496	101,984
	Malla clasificadora rota	4	10	80	90	3	1,832	5,496	381,984
Embolsado	Mal sellado vertical y horizontal	188	25	15	40	3	1,832	5,496	8 553,248
	Desgaste de cinta de sellado	76	25	10	35	2	1,832	3,664	2 938,464
	Deficiencia en la extracción de polvos	80	25	5	30	2	1,832	3,664	2693,120
	Sellado desalineado	65	25	5	30	2	1,832	3,664	2188,160
TOTAL									20 336,472

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 – Elaboración propia

Las fallas en el área de embolsado: mal sellado vertical y horizontal, desgaste de cinta de sellado, deficiencia en la extracción de polvos, sellado desalineado, están provocando no sólo un impacto negativo a los costos de la producción sino también a la calidad del producto.

Al existir un mal sellado vertical y horizontal, la bolsa no resiste una caída sino que está se abre al impacto, llegando al consumidor el mal estado. Esta falla muchas veces se debe al desgaste de la cinta de sellado que no es cambiado en el tiempo que corresponde.

La deficiencia en la extracción de polvos provoca un sellado deficiente, ya que la sal se queda impregnada en el sellado de la bolsa. Por otro lado esta falla ocasiona que el peso varíe, produciendo un producto fuera de las especificaciones.

Estas fallas impactan negativamente a la calidad del sellado de la bolsa del producto. Ya que al producirse esas fallas, el sello no es hermético, haciendo que el producto esté propenso a contaminación externa y absorber humedad; por otro lado el empaque no soporta las condiciones de manipulación y transporte, llegando al consumidor en malas condiciones.

3.1.7.3. Planta industrial

A. Distribución de los ambientes

Se observa lo siguiente:



Figura N° 26. Almacén de insumos y baños de mujeres
Fuente: DAIRA S.A.C. 2016

Como vemos en la Figura N°26, esta distribución es inadecuada ya que existe el riesgo de que se produzca contaminación cruzada por efecto de la circulación de material rodante o del personal.

B. Infraestructura inadecuada



Figura N° 27. Área de proceso productivo
Fuente: DAIRA S.A.C. 2016

Como se observa en la Figura N°27, el techo está en mal estado exponiendo al producto a contaminantes extraños.



Figura N° 28. Almacén de materia prima
Fuente: DAIRA S.A.C. 2016

Como vemos en la Figura N°28, existe incumplimiento de los requisitos y condiciones que establecen las normas sanitarias para la elaboración de alimentos según el Decreto Supremo N° 007-98-SA., ya que no realizan recolección adecuada de residuos.



Figura N° 29. Almacenes y área de proceso
Fuente: DAIRA S.A.C. 2016

Se muestra en la Figura N°29, que la materia prima procedente de Bayóvar - Sechura (Piura) está en sacos blancos de 75 Kg, almacenados sobre el suelo, expuestos al polvo, residuos líquidos, plagas, eludiendo a la Norma Sanitaria Para El Almacenamiento De Alimentos Terminados Destinados Al Consumo Humano N°114. (MINAG-DIGESA 2015).

C. Existencia de roedores en almacén de insumos



Figura N° 30. Almacén de envases
Fuente: DAIRA S.A.C. 2016

En esta área los paquetes están sobre el piso, puerta de acceso siempre abierto, también se percibe malos olores, que origina los roedores. En la actualidad, la empresa no cuenta con un programa de desratización, desinsectación y desinfección.

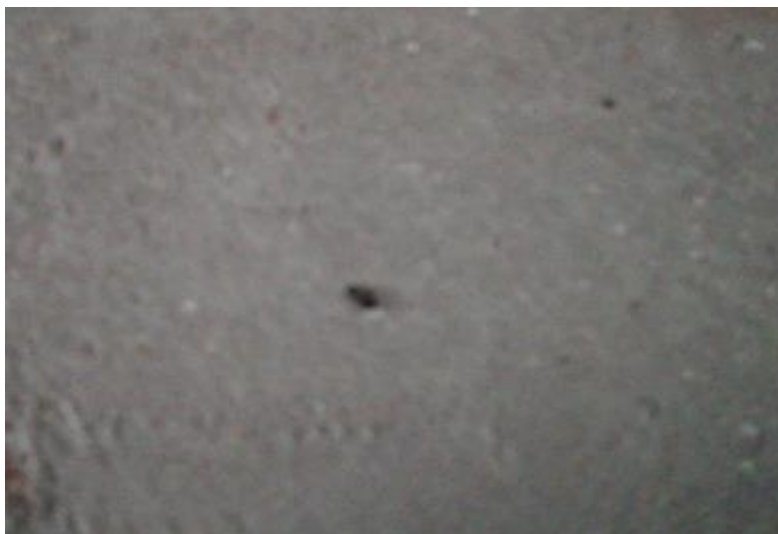


Figura N° 31. *Esquinas de las paredes, en almacén de envases*

Fuente: DAIRA S.A.C.

Se observa presencia de heces de roedores. Esto provoca que los envases se contaminen, poniendo en riesgo la inocuidad del producto.

3.1.8. Resultados del diagnóstico

A continuación se muestra un resumen del diagnóstico del proceso productivo de la empresa DAIRA S.A.C., y de los indicadores de producción y productividad determinados. Se muestra las siguientes Tablas 27 y 28.

Tabla N° 27. Resumen del Diagnóstico del proceso productivo

PROBLEMA N°01: Cuello de botella identificado en la etapa de empaquetado	
Causa	Solución
Mala distribución del personal operativo (Recurso humano).	<p>Determinar número de operarios necesarios que se requiere en el área de empaquetado.</p> <p>Proponer una metodología de trabajo con el nuevo número de operarios.</p> <p>Una vez realizado lo anterior, realizar el nuevo DOP, DAP.</p>
PROBLEMA N°02: Diagrama de Ishikawa (Alto % de producto no conforme)	
Causa	Solución
Mano de obra Falta de capacitación.	Proponer Plan de capacitación.
Medición y métodos No existe un laboratorio de control de calidad. Parámetros de calidad fuera del estándar.	<p>Instalar un laboratorio de control de calidad.</p> <p>Proponer nueva área: control de calidad.</p> <p>Proponer Control estadístico de la calidad mediante el uso de hojas de control.</p>
Maquinaria, equipos, materiales Falta de limpieza y desinfección de los equipos. Fallas en las máquinas.	Proponer Plan de mantenimiento preventivo y una nueva área: Mantenimiento.
Planta industrial Distribución de los ambientes. Infraestructura inadecuada. Existencia de roedores en almacén de insumos.	Proponer nueva distribución de planta.

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 – Elaboración propia

Tabla N° 28. Resumen de indicadores de producción y productividad

RESUMEN DE INDICADORES	
Producción Real (día)	32 822,750 kg/día
Tiempo del cuello de botella (empaquetado)	0,914 min/und
Dato promedio (de 6 meses)	
Eficiencia económica	1,383
Eficiencia física (%)	80,477
Productividad factor materia principal (tm por kg)	0,0008048
Productividad de mano de obra (tm/operario *mes)	61,517
Capacidad Real (mes)	34 135, 66 und/mes
Capacidad Real (año)	472 647, 6 und/año
Utilización (%)	36,46

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 – Elaboración propia

3.2.Desarrollo de las propuestas para la mejora del proceso productivo de la sal de mesa en la empresa Daira S.A.C. para cumplir los estándares de calidad

3.2.1. Propuestas de mejora

3.2.1.1.Determinación del número de operarios necesarios que se requiere en el área de empaquetado

*Siendo el cuello de botella la etapa de empaquetado manual se procede a calcular el N° de puestos de trabajo:

$$N^{\circ} \text{ de puestos de trabajo} = \frac{\text{Tiempo total/unidad}}{\text{Ciclo de trabajo}}$$

$$N^{\circ} \text{ de puestos de trabajo} = \frac{3,376 \text{ min/Und}}{0,914 \text{ min/Und}}$$

$$N^{\circ} \text{ de puestos de trabajo} = 3,694$$

Al seleccionar 3 tendríamos que incurrir a horas extras para finalizar la producción respectiva.

$$\left(\frac{(\text{producción real día} * \text{dato de balance}) - \text{producción requerida}}{\text{producción real día} * \text{dato balance asignado}} \right) \text{jornada laboral}$$

$$\left(\frac{\left(\frac{177,725 \text{ und}}{\text{día}} * 3 \right) - \frac{656,455 \text{ und}}{\text{día}}}{\frac{177,725 \text{ und}}{\text{día}} * 3} \right) * \frac{10 \text{ hora}}{\text{día}} = 2,312 \frac{\text{horas extras}}{\text{persona}} / \text{día}$$

Al seleccionar 4

$$\left(\frac{(\text{producción real día} * \text{dato de balance}) - \text{producción requerida}}{\text{producción real día} * \text{dato balance asignado}} \right) \text{jornada laboral}$$

$$\left(\frac{\left(\frac{177,725 \text{und}}{\text{día}} * 4 \right) - \frac{656,455 \text{und}}{\text{día}}}{\frac{177,725 \text{und}}{\text{día}} * 4} \right) * \frac{10 \text{ horas}}{\text{día}} = 0,766 \frac{\text{horas ociosas}}{\text{persona}} / \text{día}$$

Diferencia en costos que implicaría elegir cualquiera de las dos opciones:

Costo promedio de mano de obra/mes= 1200 soles /mes
 Costo promedio de mano de obra/día (26 días) = 50 soles /día
 Costo promedio de mano de obra/hora (10 horas) = 5 soles /hora

$$\text{costo de horas extras} = \frac{5 \text{ soles}}{\text{hora}} * \frac{2,312 \text{ horas extras}}{\text{persona}} / \text{día}$$

$$\text{costo de horas extras} = 11,56 \frac{\text{soles}}{\text{persona}} / \text{día}$$

$$\text{costo de horas ociosas} = \frac{5 \text{ soles}}{\text{hora}} * \frac{0,766 \text{ hr extras}}{\text{persona}} / \text{día}$$

$$\text{costo de horas ociosas} = 3,83 \frac{\text{soles}}{\text{persona}} / \text{día}$$

Al seleccionar 3 implicaría tener una costo más elevado que al seleccionar 4.

Por este motivo se propone que el nuevo número de operarios en el área de empaquetado manual sea 4.

3.2.1.2. Metodología de trabajo con el nuevo número de operarios

Se propone dos operarios en cada embolsadora (2 embolsadoras) para realizar la operación de empaquetado. Los dos operarios trabajarán de manera sincronizada. Se propone el siguiente Diagrama.

Tiempos (segundos)	Actividad 01	Operario 01	Actividad 02	Operario 02
1	llenado		sellado	
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13			arrumado	
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
Tiempo total del ciclo = 24 segundos = 0,4min				

Figura N° 32. Diagrama: trabajo sincronizado realizado por dos operarios en la etapa de empaquetado

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.3. Control de calidad en el proceso productivo

Recepción de materia prima:

Se propone que la materia prima que ingresa lavada y envasada en sacos blancos de 75 kg sean almacenados sobre parihuelas sin exposición al medio ambiente.

La materia prima e insumos serán inspeccionados antes de pasar a la siguiente etapa.

Molienda:

Mediante una faja transportadora la Sal en gema llega a la etapa de molienda, donde se desintegra por impacto y a las altas r.p.m. (revoluciones por minuto) del molino de martillos.

Secado:

Una vez molida, esta es transportada al área de secado, donde existe un secador rotatorio de fabricación *hechiza* que utiliza la combustión de gasolina para secar.

Existirá instrumentación en el equipo con el fin de tener controlado la temperatura.

Enfriado:

En esta etapa la sal ingresa con alta temperatura, donde se emplea también un cilindro rotatorio del mismo tamaño, pero este utiliza agua por aspersion que es utilizada alrededor del cilindro.

Tamizado:

La criba tiene tres compartimientos por uno de ellos cae la sal refinada clasificada (de mesa o de cocina) de acuerdo a la granulometría requerida otorgada por la malla; por el segundo compartimiento los granos de sal más gruesos, los mismos que, por medio de otro elevador de cangilones, vuelven al molino para ser triturados y regresar al ciclo; y por el otro compartimiento se obtiene el polvo que se extrae de la sal resultante de la molienda y el tamizado.

La sal refinada clasificada será dosificada con yodato de potasio y fluoruro de sodio, la cual deberá contener 30-40ppm de yodo y 200-250ppm de flúor. Se propone control de calidad en esta etapa para verificar la correcta dosificación.

Embolsado:

En esta etapa se cuenta con dos embolsadoras. Donde también se propone control de calidad, con el fin de verificar características organolépticas y físicas de la sal, también peso, sellado y otros.

Empaquetado:

En esta etapa del proceso se contará con 4 operarios que trabajaran de manera sincronizada.

3.2.1.4. Nuevos Diagramas

A. Nuevo diagrama de flujo de elaboración de la Sal de mesa

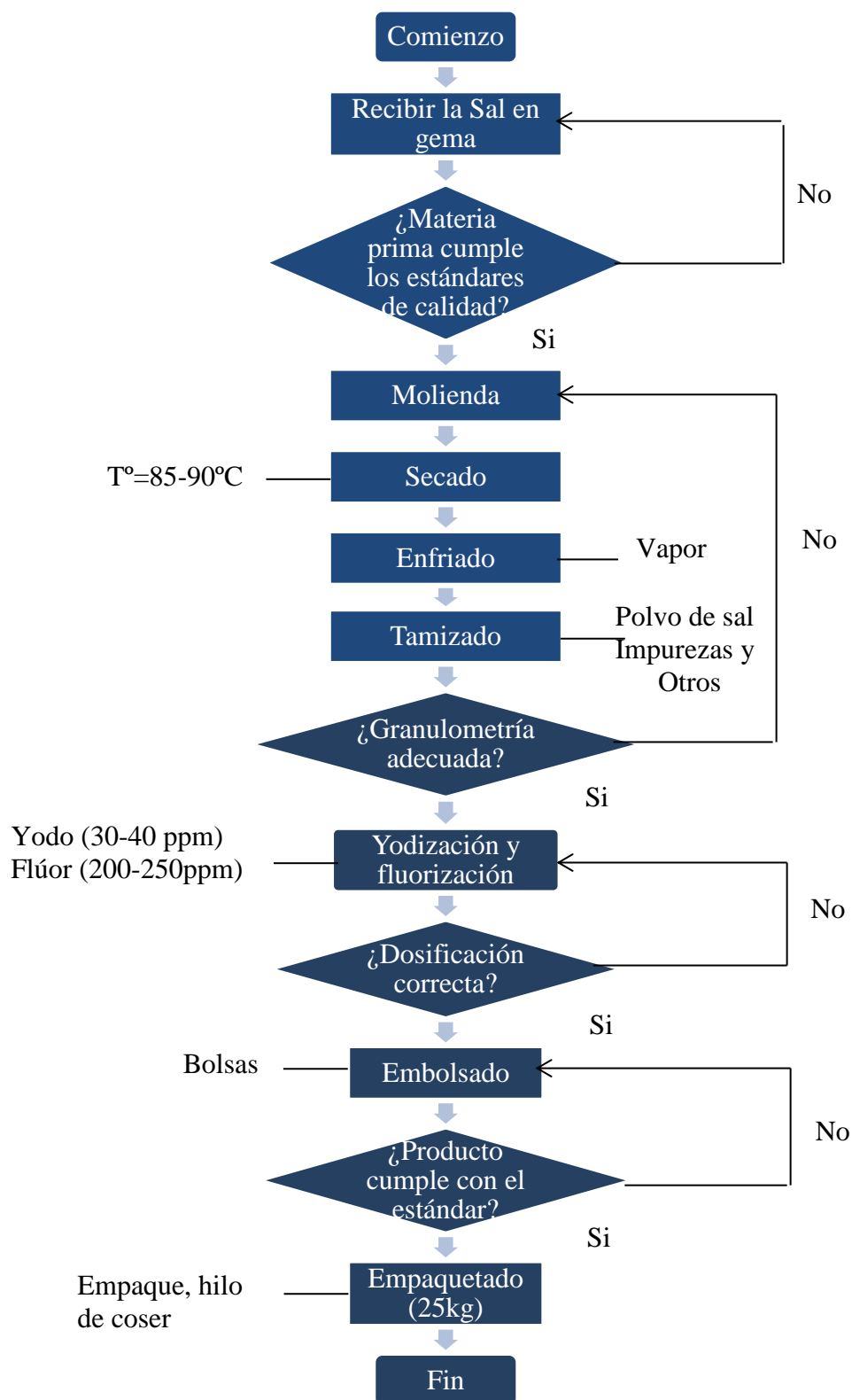


Figura N° 33. Diagrama de flujo

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 - Elaboración propia

B. Nuevo Diagrama De Operaciones Del Proceso (DOP)

En la Figura N°34 se muestra el nuevo diagrama de operaciones, con sus respectivos tiempos.

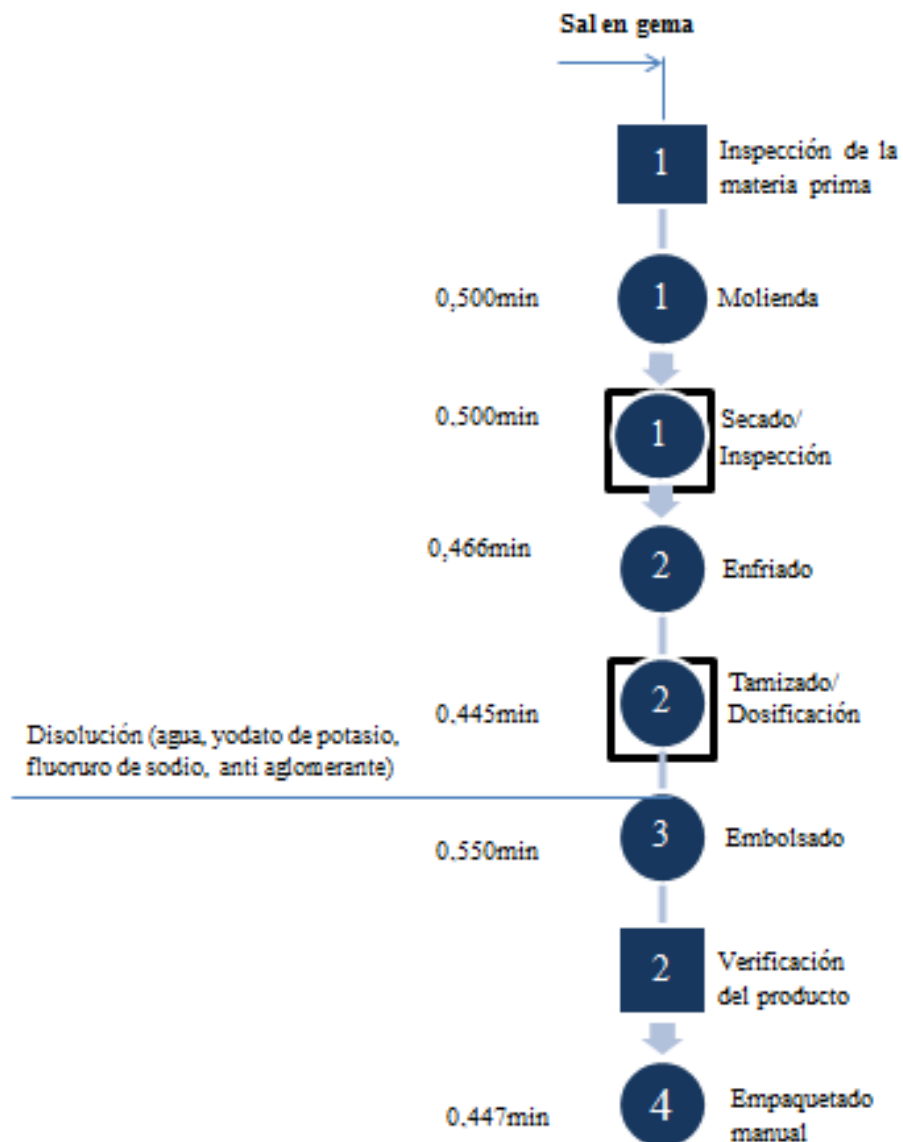


Figura N° 34. Nuevo Diagrama de operaciones

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 - Elaboración propia

En la Tabla N°29 se muestran la cantidad de actividades realizadas, se tiene un total de 6 actividades.

Tabla N° 29. Resumen de actividades de DOP

RESUMEN		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (min)
Operación	4	1,963
Combinada	2	0,945
Inspección	2	
Total	8	2,908

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 – Elaboración propia

C. Nuevo Diagrama De Análisis De Proceso (DAP)

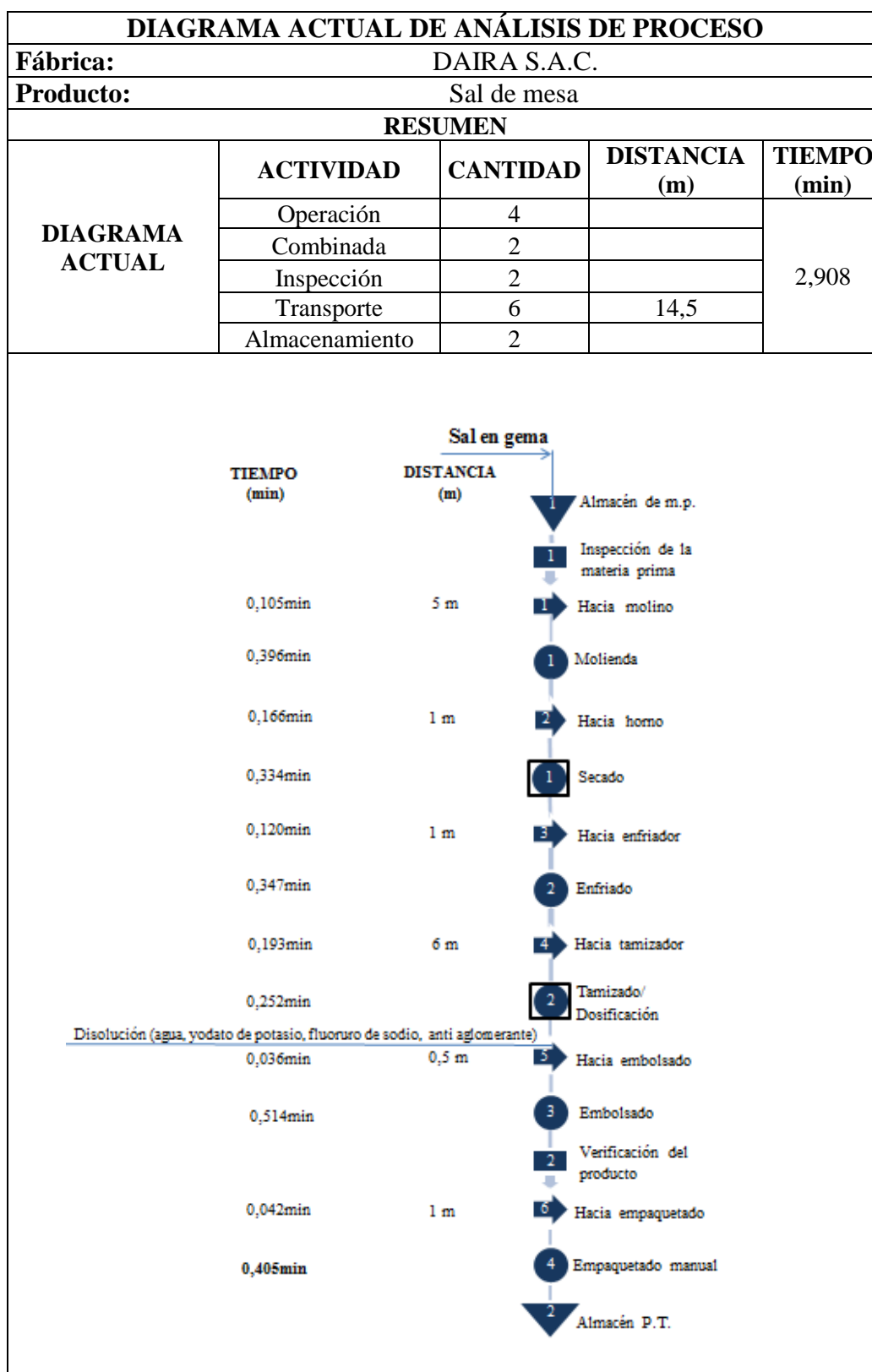


Figura N° 35. Nuevo Diagrama de Análisis de Procesos

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016 - Elaboración propia

En la Figura N°35, se observa un cambio de posición del dosificador. Esta modificación se debe a que el yodo por ser un elemento que se evapora fácilmente cuando está a altas

temperaturas no debería estar antes de la etapa de secado, ya que se evaporaría; es por eso que se propone que la dosificación se realice después del secado.

D. Nueva distribución de planta

Para la nueva distribución de áreas se aplicó la técnica de Diagrama de relación de actividades. Se usaron códigos de cercanía para reflejar la importancia de cada relación. Los códigos son los siguientes:

Tabla N° 30. Resumen de actividades

Códigos	Definición
A	Absolutamente necesario que estos dos departamentos estén uno junto al otro.
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable

Fuente: Fred Meyers y Matthew Stephens 2006

Después de ello, se presenta un cuadro comparativo con las diversas actividades que se realizan.

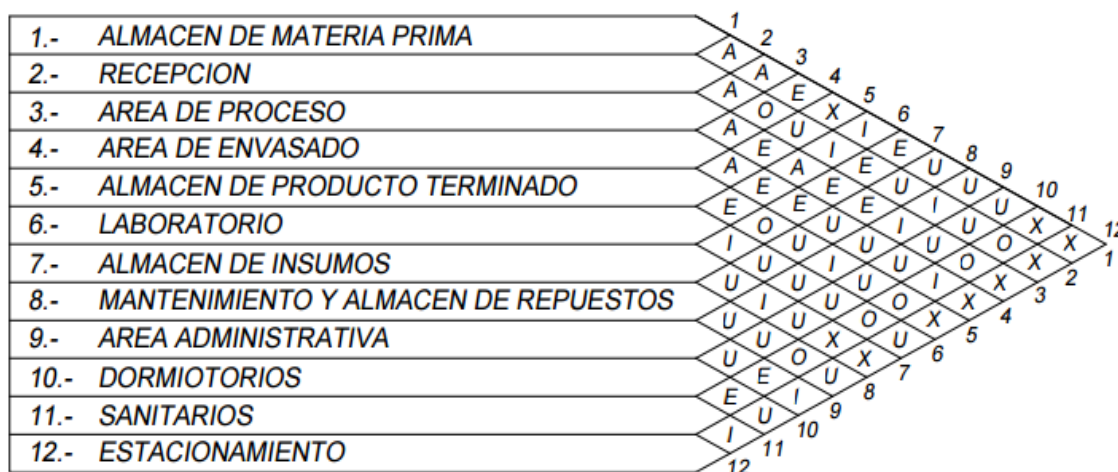


Figura N° 36. Diagrama de análisis de relaciones

Fuente: Elaboración propia

Este diagrama de relación de actividades, ayudó a clasificar todas las actividades para ubicar las áreas de forma óptima y así lograr que el recorrido de las actividades que se realizan en el proceso productivo sea eficiente.

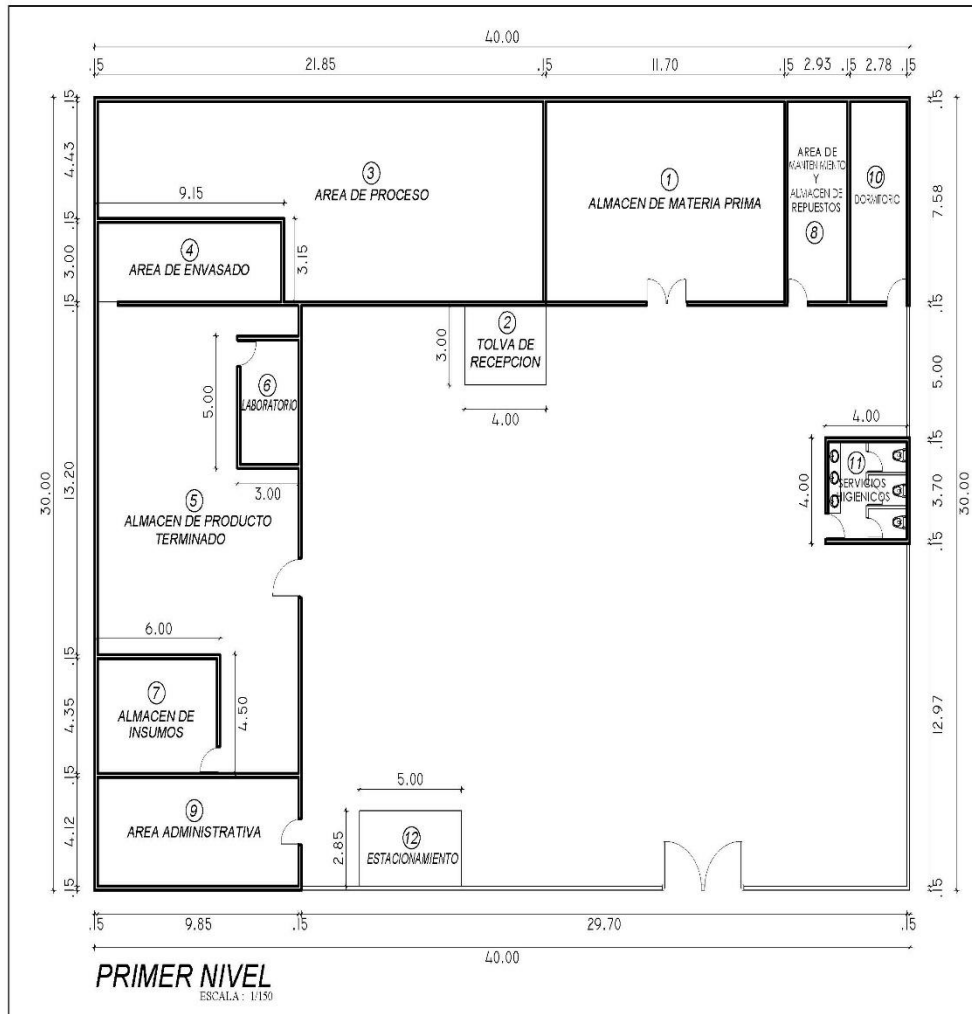


DIAGRAMA DE RELACION DE ACTIVIDADES



UNIVERSIDAD CATOLICA
SANTO TORIVIO DE
MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

PLANO: EMPRESA DAIRA S.A.C.

AREA TOTAL :
1200.00 m2

UBICACION:
DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
PROVINCIA: CHICLAYO
DISTRITO: JOSE L. ORTIZ
AVENIDA: VENEZUELA N°282

ESCALA:
1/150

PROYECTO:
PROPUESTA MEJORA DEL PROCESO
PRODUCTIVO DE LA SAL DE MESA
EN LA EMPRESA "DAIRA S.A.C."
PARA EL CUMPLIMIENTO DE ESTANDARES
DE CALIDAD

3.2.1.5. Plan de capacitación

Se desarrollará programas de capacitación a todo el personal, a través del cual se adquirirá, actualizará y desarrollarán conocimientos, habilidades y actitudes para el mejor desempeño de sus funciones.

Capacitaciones principalmente en temas de:

- Higiene y manipulación de alimentos
- En control de plagas
- Mantenimiento preventivo
- En seguridad industrial

A continuación se muestra el Plan de Capacitación para la empresa DAIRA S.A.C.:

Tabla N° 31. Plan de Capacitación para la empresa DAIRA S.A.C.

DAIRA S.A.C.	PLAN DE CAPACITACIÓN	Fecha: 01/07/2016
I. ACTIVIDAD DE LA EMPRESA		
DAIRA S.A.C., es una empresa dedicada a la elaboración, envasado y comercialización de Sal.		
II. JUSTIFICACIÓN		
La capacitación es una inversión que la empresa realiza en el recurso humano, si la empresa invierte en los recursos materiales porque no hacerlo en lo humano.		
El recurso más importante en cualquier organización lo forma el personal. Donde el profesionalismo y rendimiento de los individuos influye directamente en la competitividad y calidad de proceso productivo. Se considera que el Plan de capacitaciones contribuirá a fortalecer las competencias del recurso humano.		
Por otro lado, el presente plan será muy importante para el desarrollo del personal. En tal sentido se plantea el presente Plan de Capacitación Anual.		
III. ALCANCE		
El presente plan de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en la empresa DAIRA S.A.C.		
IV. FINES DEL PLAN DE CAPACITACIÓN		
Siendo su propósito general impulsar la eficiencia organizacional, la capacitación se lleva a cabo para contribuir a:		
Eleva el nivel de rendimiento de los colaboradores y, con ello, al incremento de la productividad y rendimiento de la empresa.		
*Mejorar la interacción entre los colaboradores y, con ello, a elevar el interés por el aseguramiento de la calidad en el producto.		
*Satisfacer más fácilmente requerimientos futuros de la empresa en materia de personal, sobre la base de la planeación de recursos humanos.		
*Generar conductas positivas y mejoras en el clima de trabajo, la productividad y la calidad		

y, con ello, a elevar la moral de trabajo.

*Mantener la salud física y mental en tanto ayuda a prevenir accidentes de trabajo, y un ambiente seguro lleva a actitudes y comportamientos más estables.

*Mantener al colaborador al día con los avances tecnológicos, lo que alienta la iniciativa y la creatividad y ayuda a prevenir la obsolescencia de la fuerza de trabajo.

V. OBJETIVOS

5.1. Objetivos generales

*Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades que asuman en sus puestos.

*Brindar oportunidades de desarrollo personal en los cargos actuales y para otros puestos para los que el colaborador puede ser considerado.

*Modificar actitudes para contribuir a crear un clima de trabajo satisfactorio, incrementar la motivación del trabajador y hacerlo más receptivo a la supervisión y acciones de gestión.

5.2. Objetivos específicos

*Proporcionar orientación e información relativa a los objetivos de la Empresa, su organización, funcionamiento, normas y políticas.

*Proveer conocimientos y desarrollar habilidades que cubran la totalidad de requerimientos para el desempeño de puestos específicos.

*Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en áreas especializadas de actividad.*Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.

*Ayudar en la preparación de personal calificado, acorde con los planes, objetivos y requerimientos de la Empresa.

VI. METAS

Capacitar al 100% gerentes, jefes de área, personal operativo de la empresa DAIRA S.A.C.

VII. ESTRATEGIAS

Las estrategias a emplear son:

*Desarrollo de trabajos prácticos que se vienen realizando cotidianamente.

*Presentación de casos casuísticos de su área-.

*Realizar talleres.

*Metodología de exposición - diálogo.

VIII. ACCIONES A DESARROLLAR

Las acciones para el desarrollo del Plan de capacitación están respaldadas por los temarios que permitirán a los asistentes a capacitar los temas, y el esfuerzo realizado que permitirán mejorar la calidad de los recursos humanos, para ello se está considerando lo siguiente:

TEMAS DE CAPACITACIÓN

*Higiene y manipulación de alimentos

*BPM

*En control de plagas

*Mantenimiento preventivo

*En seguridad industrial

IX. RECURSOS

HUMANOS: Lo conforman los participantes, facilitadores y expositores especializados en la materia.

MATERIALES

INFRAESTRUCTURA: Las actividades de capacitación se desarrollarán en ambientes adecuados proporcionados por la gerencia de la empresa.

MOBILIARIO, EQUIPO Y OTROS: está conformado por carpetas y mesas de trabajo, pizarra, plumones, folios, equipo multimedia, TV-VHS, y ventilación adecuada.

DOCUMENTOS TÉCNICO – EDUCATIVO: entre ellos tenemos: certificados, encuestas de evaluación, material de estudio, etc.

X. FINANCIAMIENTO

El monto de inversión de este plan de capacitación, será financiada con ingresos propios presupuestados por la empresa.

XI. PRESUPUESTO ANUAL (SENA 2014)

Descripción	Unid.	Cantidad	Costos unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Honorarios Capacitadores Nacionales (Técnico y/o tecnólogo con experiencia específica comprobada mínimo cinco (5) años).	hora	7	500	3 500
Alojamiento, Manutención y Transporte	día	7	1200	8 400
Material de formación	Und	7	350	2 450
Imprevistos	%	7	100	700
TOTAL PRESUPUESTO				15 050

XII. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES A DESARROLLAR	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Higiene y manipulación de alimentos	*											
En seguridad industrial 1			*									
Mantenimiento preventivo				*								
En control de plagas					*							
En seguridad industrial 2						*						
BPM							*					
En seguridad industrial 3										*		
En seguridad industrial 4											*	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 32. Procedimiento de capacitación

DAIRA S.A.C.	PROCEDIMIENTO DE CAPACITACIÓN	PROCEDIMIENTO
		ÁREA: Gerencia
		Fecha: 01/07/2016
<p>1. Propósito y Alcance 1.1. Propósito El objetivo del presente documento es establecer la metodología, responsables y autoridades a seguir en el proceso de capacitación del personal de DAIRA S.A.C</p>		
<p>1.2. Alcance Este procedimiento se aplica a todos los trabajadores que pertenecen a DAIRA S.A.C. y que requieran adquirir nuevos conocimientos sobre su área. No se aprobará una capacitación que no tenga relación con el cargo que desempeña el funcionario a capacitar.</p>		
<p>2. Responsables Gerente General Jefe de área</p>		
<p>3. Referencias Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos. Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo</p>		
<p>4. Definición Capacitación. - Es la adquisición de conocimientos técnicos y prácticos que van a contribuir al desarrollo del individuo en el desempeño de una determinada tarea.</p>		
<p>5. Equipos y Herramientas No aplica</p>		
<p>6. Actividades de Capacitación</p> <p>6.1. Detección de la necesidad y solicitud de capacitación 1. La necesidad de capacitar a un trabajador puede provenir de una jefatura o bien puede ser detectada por el mismo trabajador. La capacitación que solicite aprobación debe tener directa relación con el cargo que el trabajador desempeñe. 2. Una vez detectada la necesidad de capacitar al trabajador pueden darse dos formas dependiendo si la capacitación proviene: de parte del trabajador (a) o bien proviene del jefe del trabajador (b). a. Si la necesidad de capacitación proviene de parte del trabajador, éste se debe dirigir a su jefe directo quién le debe dar su aprobación. Para posteriormente solicitar el visto de Gerente General. b. Si la necesidad proviene del jefe del trabajador, entonces será el jefe del trabajador el encargado de solicitar el visto bueno del Gerente General. *En ambos casos la solicitud previamente aprobada por el Gerente General, se derivará a través de un correo electrónico al encargado de RR. HH quien lo tramitará.</p> <p>6.2. Autorización de la Capacitación Una vez autorizado la capacitación por la Gerencia, el trabajador que hará uso del beneficio de la capacitación, estará obligado a asistir al curso donde se le capacita y aprobar, lo contrario incidirá negativamente en su designación para futuras capacitaciones y evaluaciones.</p> <p>6.3. Evaluación de la Capacitación Para la evaluación de la capacitación será necesario que el trabajador haga entrega de una fotocopia del certificado o diploma que le otorga el organismo capacitar al encargado de RR.HH. con esto se acredita</p>		

que efectivamente aprobó el curso.
Una vez que se acredita que el trabajador aprobó la capacitación, el encargado de RR.HH. debe hacer llegar una encuesta a la jefatura directa de éste, donde se le harán las consultas pertinentes para saber si los conocimientos adquiridos por el curso han sido aplicados por el trabajador en sus funciones diarias, la respuesta de estas consultas será devueltas al encargado de RR.HH. quien las deberá almacenar en la carpeta personal del trabajador. A su vez, el encargado de RR.HH. debe entregar al trabajador que realizó la capacitación una encuesta de evaluación del curso y de la institución que realizó el curso, con la finalidad de saber en el tiempo si la institución que realizó la capacitación se tendrá en cuenta para futuras capacitaciones.

7. Registros

Identificación	Área	Almacenamiento	Protección	Recuperación	Retención	Disposición
Solicitud de capacitación	Administración oficina central	Archivador Capacitación personal	Encargado de RR.HH	Solicitar a encargado de RR.HH.	1 año	Se elimina
Certificado de capacitación	RR.HH. Oficina central	Archivador capacitación personal	Encargado de RR.HH	Solicitar a encargado de RR.HH.	5 años	Almacenar en carpeta del trabajador.

8. Indicador de Gestión

Indicador	Meta	Descripción (Método de cálculo)	Frecuencia	Responsable	Registro
Curso aprobados	100%	Cantidad de cursos aprobados/Cantidad de cursos realizados.	anual	Encargado de RR. HH	Cursos de Capacitación Aprobados

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.6. Instalación de un laboratorio de control de calidad

Se propone la implementación de un laboratorio de control de calidad con la finalidad de realizar el control de los requisitos de la NTP 209.015. 2005.

Según FAO, las instalaciones deben permitir que las actividades del laboratorio se desarrollen de modo eficaz y seguro. En la nueva distribución de planta se muestra la ubicación del laboratorio.

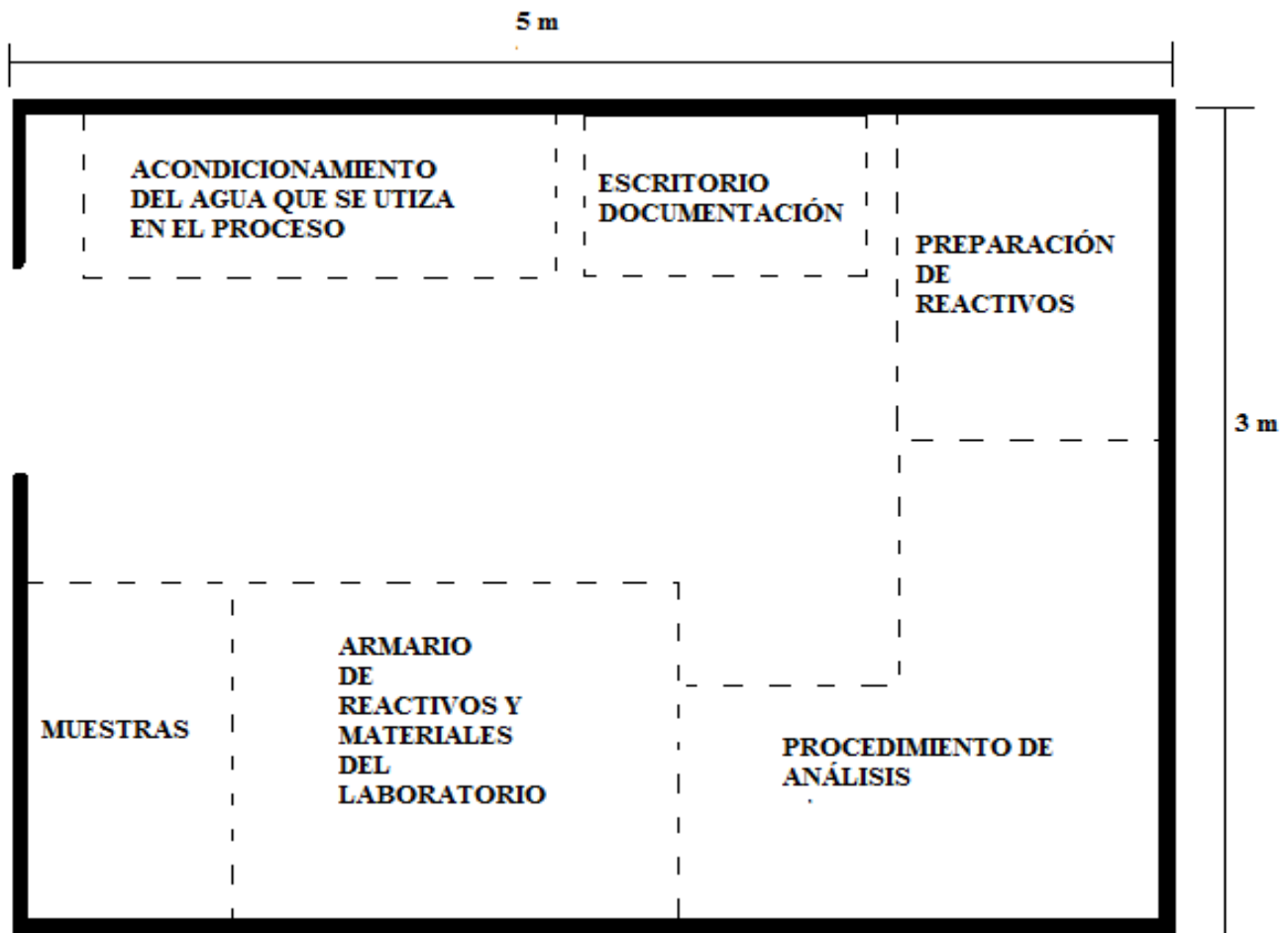
Tamaño del laboratorio

Figura N° 37. *Laboratorio de control de calidad*
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 33. Materiales y Reactivos del laboratorio

MATERIALES	CANTIDAD
Balanza de sensibilidad	1
Fiola de 1 litro de capacidad	1
Cocina eléctrica	1
Microbureta automática calibrada de 10ml (con divisiones de 0,02 y 0,05 ml)	1
Matraces Erlemeyer de 250ml con tapa	2
Pipetas de 1 y 5 ml calibrada	2
Probeta de 50 ml	1
Bureta calibrada de 20 ml graduada de 1/5	1
Espátula	1
REACTIVOS	
Ácido Fosfórico al 85%	
Yoduro de Potasio para análisis	
Tiosulfato de Sodio pentahidratado (Na ₂ S ₂ 5H ₂ O) para análisis	
Almidón Soluble para análisis	
Yodato de Potasio para análisis	
Agua Destilada o desionizada	

Fuente: MINSa 2003

3.2.1.7. Control estadístico de la calidad mediante el uso de hojas de control

Ante la variabilidad de los pesos e incumplimiento de requisitos fisicoquímicos y organolépticos de la Sal se propone mejorar el proceso mediante el uso de procedimientos, hojas de control. Actividad que será realizada por el área de control de calidad, quien deberá generar un histórico de datos.

Cabe mencionar que las hojas de control están hechas para las características responsables de los problemas de calidad, las cuales fueron obtenidas del histograma y el análisis realizado por CERPER. Estas características son las que van a requerir control inmediato.

HOJA DE CONTROL MATERIA PRIMA (Cloruro sódico mineral - HALITA)							
Fecha de análisis:							
Fecha de ingreso:							
Responsable:							
N° de muestra	Composición		Otras características				OBSERVACIÓN
	Na (%)	Cl (%)	Densidad (g/cm ³)	Dureza	Color	Solubilidad g/100cm ³	
							_____ RESPONSABLE

Figura N° 39. Hoja de control: Cloruro sódico mineral-HALITA
Fuente: Elaboración propia

HOJA DE CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO: BOLSA DE SAL * 1kg														
RESPONSABLE:														
FECHA:														
N° de muestra	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS								CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS					Observaciones
	aspecto		olor		color		sabor		Yodo	Flúor	Humedad (%)	Granulometría (%)	NMP de coliformes totales y fecales	
	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	(mg/kg de sal)	(mg/kg de sal)				
				conforme		C								
				no conforme		NC								
													<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> RESPONSABLE	

Figura N° 40. Hoja de control de producto terminado: Sal
 Fuente: Elaboración propia

HOJA DE CONTROL DOSIFICACIÓN DE YODATO DE POTASIO Y FLUOR EN LA SAL							
FECHA:							
Hora	Cantidad de Sal a dosificar (kg)	Dosificación				Observaciones	
		Cantidad (g)		Cantidad de agua (litros)	Temperatura de la solución (C°)		
		Yodato de potasio	Flúor				
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> RESPONSABLE							

Figura N° 42. Hoja de control de la dosificación de Yodato de Potasio y Flúor en la Sal
Fuente: Elaboración propia

3.2.1.8. Incorporación de nuevas áreas: control de calidad y mantenimiento

Después de haberse determinado en el diagnóstico que los parámetros de calidad están fuera del estándar se propone la incorporación del área de control de calidad.

Además con la detección de las fallas en las máquinas y como están impactan negativamente a la producción, se propone además el área de mantenimiento.

Al incorporar estas dos nuevas áreas, el organigrama de la empresa DAIRA S.A.C. se modificará.

El nuevo organigrama organizacional estará definido de la siguiente manera:

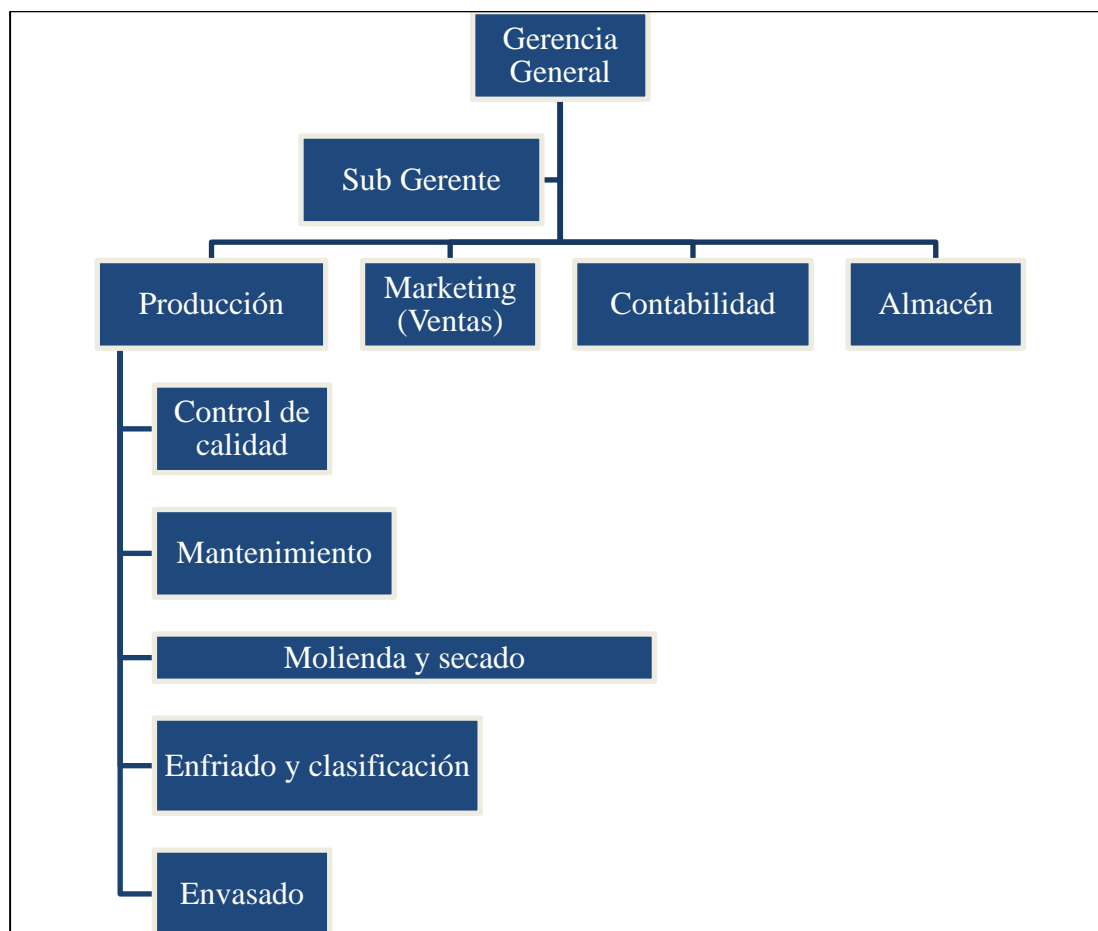


Figura N° 43. Nuevo organigrama de la empresa DAIRA S.A.C.

Fuente: elaboración propia

En el organigrama propuesto figura dos nuevas áreas; y por ende dos nuevos puestos de trabajo como el jefe de control de calidad y jefe de mantenimiento.

A continuación la descripción de los nuevos puestos de trabajo:

Tabla N° 34. Puesto: control de calidad

DAIRA S.A.C	JEFE CONTROL DE CALIDAD	Fecha:01/07/2016
I. IDENTIFICACIÓN DEL CARGO		
Nombre del cargo: Jefe de control de calidad Naturaleza del cargo: Supervisión y operativa Jefe inmediato: SubGerente general Jornadadetrabajo: Lun - Sáb: 8:00am - 1:00 pm y 2:00pm a 6:00pm.		
II. PROPÓSITO GENERAL		
Asegurar de que el producto cumpla con la NTP 209.015. 2005.		
III. FUNCIONES		
<ul style="list-style-type: none"> *Verificar el cumplimiento de Buenas Prácticas de Higiene y manipulación de alimentos. *Verificar las actividades de control de plagas. *Realizar el control de la fortificación de la sal con yodo y flúor, así como llevar un registro que esté disponible para la autoridad de salud competente. Los registros deben conservarse por lo menos un año. *Establecer especificaciones para las operaciones concretas del área de producción; las mismas que estarán basadas según los Requisitos de Normativas actualizadas. *Coordinar las actividades laborales con el Área de producción manteniendo los lineamientos establecidos por la empresa. 		
IV. RELACIONES		
Reporta a:	Sub Gerente General	
Supervisa a:	Operarios	
V. ESPECIFICACIONES DEL CARGO		
HABILIDADES	CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA	COMPETENCIAS
<ul style="list-style-type: none"> *Trabajar con alto grado de independencia. *Capacidad de trabajar bajo presión y situaciones críticas. *Capacidad de dirigir, planear y gestionar cambios. *Iniciativa y creatividad. *Capacidad de análisis y de toma de decisiones. *Trabajo en equipo. *Capacidad negociadora. *Liderazgo y facilidad para brindar coaching a su equipo de trabajo. 	EDUCACIÓN	Bachillerato/Licenciatura en Química Pura, Química Industrial o afín
	CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> *Formación técnica en el área de control de calidad y análisis estadístico. *Conocimientos en equipos de laboratorio para el control de yodación, flúor, humedad, temperatura de la Sal. *Conocimientos en sistema de gestión. * Manejo de utilitarios (Word Office, Excel, Power Point, internet). *Conocimientos básicos de inglés.
	EXPERIENCIA	Mínimo tres años en puestos similares.

Fuente: elaboración propia

Tabla N° 35. Puesto: mantenimiento

DAIRA S.A.C	JEFE MANTENIMIENTO	Fecha:01/07/2016
I. IDENTIFICACIÓN DEL CARGO		
Nombre del cargo: Jefe de control de mantenimiento Naturaleza del cargo: Operativa Jefe inmediato: SubGerente general Jornada de trabajo: Lun - Sáb: 8:00am - 1:00 pm y 2:00pm a 6:00pm.		
II. PROPÓSITO GENERAL		
Planificar las actividades del área bajo su responsabilidad, controlando, coordinando y supervisando el mantenimiento; apegado a los lineamientos y metas fijadas por la empresa.		
III. FUNCIONES		
<ul style="list-style-type: none"> *Planificar y coordinar el trabajo diario a realizarse en el taller. *Controlar el mantenimiento y las reparaciones realizadas a las maquinarias. *Efectuar inspecciones a las máquinas que presentan fallas y recomendar las reparaciones pertinentes. *Gestionar el requerimiento de los materiales y repuestos que van a ser utilizados en el trabajo. *Firmar requerimientos de repuestos para la reparación de maquinarias. *Realizar inventariados de repuestos para la reparación de maquinarias. *Mantener limpia el área de trabajo. *Apoyar a las demás áreas de la empresa y cuando esto no implique la desatención del área de su cargo. 		
IV. RELACIONES		
Reporta a:	Sub Gerente General	
Supervisa a:	Mecánicos a cargo	
V. ESPECIFICACIONES DEL CARGO		
HABILIDADES	CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIA	COMPETENCIAS
<ul style="list-style-type: none"> *Habilidad para supervisar personal. *Buen manejo de equipos de trabajo. *Toma de decisiones. *Velar por los intereses de la empresa. *Cumplimiento de las metas y objetivos propuestos. *Redactar informes técnicos. *Calidad y puntualidad en el trabajo. 	EDUCACIÓN	Formación técnica en la especialidad de mecánica o carreras afines.
	CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> *Mantenimiento de componentes y sistemas mecánicos. *Hidráulica básica. *Electrónica básica. *Seguridad industrial *Conocimientos básicos de inglés.
	EXPERIENCIA	Mínimo tres años en puestos similares.

Fuente: elaboración propia

3.2.1.9. Plan de mantenimiento

Se propone la implementación de un “Plan de mantenimiento preventivo”.

Tabla N° 36. Plan de mantenimiento preventivo

DAIRA S.A.C.	PLAN DE MANTENIMIENTO	Código:00001
		Emisión:13/07/2016
		Revisión:27/07/2016
		N° Rev.:01
<p>PROPÓSITO: Cuyo propósito es mantener la vida útil de los equipos y reducir los costos por mantenimiento, responsabilidades y funciones de los colaboradores de la organización. El plan de mantenimiento consta de las siguientes partes:</p>		
<p>RESPONSABLE: Jefe de mantenimiento</p>		
<p>I. PROCEDIMIENTOS</p>		
<p>MANTENIMIENTO DEL MOLINO</p>		
<p>El mantenimiento del molino está dado por el manual técnico el cual recomienda los siguientes puntos que se deben de tener en cuenta a la hora de operarlo y de brindarle su mantenimiento preventivo al molino.</p>		
<p>Partes a inspeccionar: Martillos Rodamientos Carcaza Criba Chumaceras</p>		
<p>Pasos para operar el equipo: - Revise que no se encuentren elementos extraños dentro del cajón ni sobre la tolva de carga del molino. - Ajuste el motor con pocas revoluciones y enciéndalo sin tensión en las bandas. - Cada vez que encienda el motor hágalo sin tensión en las bandas. - Trabaje el molino sin carga durante unos momentos con el fin de estabilizarlo.</p>		
<p>Pasos para el cambio de criba: El tamaño del producto molido está dado por el diámetro de barreno de la criba, esta se debe cambiar según se requiera, siga los siguientes pasos: - Ejecute el cambio de criba cuando el molino no esté funcionando. - Retire la criba alojada dentro del cajón, luego coloque la criba deseada, cuidando que este pase por el espacio entre las guías. - Cuide que la criba se ajuste en el tope. - Vuelva a colocar la carcaza y sujétela.</p>		
<p>Pasos para el cambio de martillos: Los martillos se podrán utilizar por un año con periodos de 15 días para relleno de puntas, cuidando que el orden y el acomodo sea el mismo en relación con los separadores de martillos para mantener el balance de su rotor. Cuide que la posición sea la misma al colocar las nuevas piezas. Para realizar el cambio de martillos lleva a cabo las siguientes instrucciones: - Quite la chaveta de un eje y retire el eje con sus respectivos martillos y separadores. - Reemplace las piezas usadas por las nuevas, se recomienda hacerlo eje por eje, recuerde mantener el balance del rotor.</p>		
<p>Pasos para el mantenimiento de las chumaceras: El tipo de chumaceras utilizadas para el molino son del tipo auto-alineable, estas se cambian cada 30 240 horas, además son de libre mantenimiento, su lubricación es con grasa a base de litio de alto grado la cual es apta y buena para usos prolongados e ideal para los rodamientos de tipo sellado. Se le rellenara de grasa con la pistola de engrase cada 30 días si este lo requiere, si se llena, rellenar hasta que se rebote la grasa. Revisar los dispositivos de sellado que previene</p>		

cualquier goteo de grasa, penetración de polvo y agua. El efecto de la lubricación se mantiene por un largo periodo sin necesidad de un reabastecimiento de grasa.

Lubricación de las partes del molino:

Las partes para lubricar son las chumaceras, la re-lubricación muy seguida es innecesaria, se recomienda engrasar cada fin de temporada, con grasa de buena calidad a base de litio, para evitar un sobre llenado, es aconsejable reabastecer la grasa mientras la máquina este en operación, hasta que salga un poco de esta. El exceso de grasa provoca calentamiento.

Pasos para la puesta en marcha del molino:

Verificar las instalaciones eléctrica que estén en buen estado, haga correctamente las conexiones y cheque que el giro del motor sea el correcto de no ser así cambie la polaridad de este. Además debe invertir la polea del rotor, es decir, esta debe estar con el mamelón hacia afuera, le facilitara la alineación de las bandas. Enciéndalo en un nivel bajo de revoluciones aumentándolas lentamente hasta llegar a las 3200 aprox.

MANTENIMIENTO DE LOS SECADORES

Descripción:

El mantenimiento de los secadores está dado por el manual técnico el cual recomienda los siguientes puntos que se deben de tener en cuenta a la hora de operarlo y de brindarle su mantenimiento preventivo.

Partes a inspeccionar:

Moto reductor
Ventilador del ciclón
Transmisión
Chumaceras
Quemador
Rodamiento

Pasos para operar el equipo:

- Revisar la concesión del moto-reductor
- Revisar las hélices del ventilador del ciclón,
- Preparar el recipiente del material arrastrado por el flujo de aire del ciclón.
- Revisar que los orificios del quemador tubular a gas GLP, no estén obstruidos.
- Revisar sistema de transmisión (dientes de piñones, cadena, limpieza y lubricación).
- Revisar conducto de salida de gases.
- Revisión de los rodamientos y chumaceras.

Partes del moto-reductor que se deben de tener en cuenta:

Partes del reductor	Material
.Engranajes, ejes, rodamientos, chavetas, arandelas de retención.	.Acero.
.Carcasa del reductor, partes de la carcasa.	.Fundición gris.
.Carcasa, partes de la carcasa de metal ligero.	.Aluminio.
.Coronas de sinfín, casquillos.	.Bronce.
.Retenes para ejes, tapones retén, elementos de goma.	.Elastómero con acero.
.Semi-acoplamiento elásticos.	.Plástico con acero.
.Juntas planas.	.Material para juntas sin amianto.
.Aceite para reductores.	.Aditivo de aceite mineral.
.Aceite para reductores sintético (etiqueta: CLP PG).	.Lubricante a base de poliglicol.
.Serpentín de refrigeración, sustancia de fijación del serpentín, recordaría	.Cobre, epóxido, latón

Intervalos de inspección y mantenimiento

En la ficha técnica según el fabricante del periodo de mantenimiento del moto-reductor en un periodo de 6 meses, 10 000 horas (1 año).

Intervalos de inspección y mantenimiento	Trabajos de inspección y mantenimiento
Como mínimo cada seis meses	.Inspección visual. .Comprobar los ruidos de funcionamiento. .Comprobar el nivel de aceite. .Re engrasar (sólo en ejes de entrada libres / opción W y rodamiento de agitadores / opción VLII / VLIII). .Cambiar el lubricador automático (si los tiempos de servicio son < 8 horas/día: el intervalo de cambio del lubricador puede ser de un año) (sólo con montaje de motor de dimensiones normalizadas IEC/NEMA).
Cada 10 000 horas de trabajo y como mínimo cada 1 año	.Cambio de aceite (si se rellena con productos sintéticos, el plazo se duplica) .Los intervalos de cambio de lubricante se reducen con condiciones de funcionamiento extremas (humedad del aire elevada, entorno agresivo y fuertes oscilaciones de temperatura).
Como mínimo cada dos años	Revisión general
MANTENIMIENTO DEL CILINDRO SECADOR	
<p>El mantenimiento del cilindro se basa en la limpieza y pintado de la estructura para evitar el deterioro por la corrosión. La limpieza debe ser diaria antes y después de la jornada de trabajo, el pintado se hará cada 6 meses y si o necesita antes.</p> <p>Limpiar la superficie del equipo para evitar acumulación de material y este lo corroa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpiar por dentro del equipo la acumulación de material - Pintar si es necesario la superficie o dentro del equipo para evitar su deterioro. - Revisar si los rodamientos están limpios o requieren de grasa. - Revisar si el engranaje principal de movimiento está limpio y engrasado. - Los engranajes y rueda dentada principal se engrasa cada 30 días según Scheffer catálogo de mantenimiento de rodamientos. 	
<p>Pasos para el mantenimiento de las chumaceras:</p> <p>El tipo de chumaceras utilizadas para el secador son del tipo auto-alienable, estas se cambian cada 35 260 horas, además son de libre mantenimiento, su lubricación es con grasa a base de litio de alto grado la cual es apta y buena para usos prolongados e ideal para los rodamientos de tipo sellado. Se le rellena de grasa con la pistola de engrase cada 15 días si este lo requiere, si se llena, rellenar hasta que se rebote la grasa. Revisar los dispositivos de sellado que previene cualquier goteo de grasa, penetración de polvo y agua. El efecto de la lubricación se mantiene por un largo periodo sin necesidad de un reabastecimiento de grasa.</p>	
<p>Mantenimiento del quemador:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control y limpieza de la salida y entrada de gas. - Revisar el regulador de combustible GLP. - Limpiar superficie del quemador para evitar deterioro por corrosión. - Pintar la superficie cada 6 meses con pintura epóxica o cada vez que lo requiera. - Revisar conexiones de la tubería de GLP identificar fugas. 	
<p>Lubricación de la cadena:</p> <p>Para conseguir una lubricación eficaz, en cada ciclo de lubricación debería aplicarse una cantidad suficiente de un lubricante líquido sobre el lado dirigido hacia la rueda de cadena, entre el rodillo de rodadura y el eslabón interior, así como entre el eslabón interior y exterior. La viscosidad cinemática de los lubricantes debería hallarse entre 450 (a 40° C) y 30 (a 100° C) mm²/s</p>	
MANTENIMIENTO DE LA CINTA TRANSPORTADORA MOTO-REDUCTORES	
<ul style="list-style-type: none"> . Revisar el nivel de aceite. .Identificación para la solicitud de cualquier repuesto. .Se recomienda el uso de aceite especial para reductores 	

<p>Mantenimiento importante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respetar y controlar nivel de aceite en moto-reductores. - Engrasar las cajas de rodamiento. - Aceitar periódicamente las babetas. - No cambiar bruscamente la velocidad de trabajo. - Mantener la tensión de alineación de las bandas de transporte.
<p>Antes de poner en marcha:</p> <ul style="list-style-type: none"> .Revisar el nivel de aceite en los meto-reductores. .Revisar el nivel de grasa en las cajas de rodamientos. .Verificar toda la lona y la alineación de la banda de transporte. .Arrancar a marcha lenta, y luego incrementar su velocidad. .Controlar que no se encuentren elementos cortantes entre la banda.
<p>MANTENIMIENTO DE ENVASADORA</p>
<p>Instrucciones de uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> .Limpiar y desinfectar antes de utilizar el equipo. .Graduar tiempo de contacto y temperatura de resistencia.
<p>Mantenimiento:</p> <p>Mantener el tanque desocupado.</p> <p>Verificar que los agujeros de salida de líquidos no se encuentren taponados.</p> <p>Se debe realizar dos veces por año en mantenimiento.</p> <p>Limpieza y desinfección.</p>
<p>Control especial durante el manejo:</p> <p>Verificar que las salidas no estén taponadas.</p> <p>Manejar siempre las BP en la utilización de este equipo.</p> <p>Aislar sistema eléctrico en operaciones de lavado y desinfección.</p>
<p>II. INSPECCIONES DE RUTINA</p>
<p>INSPECCIONES DE RUTINA DE LOS MOLINOS</p>
<p><u>Mantenimiento de la unidad</u></p> <p>Actividades:</p> <p>Revisar estado físico de los martillos, fajas trapezoidales del motor y poleas.</p> <p>Revisar ruidos extraños y vibraciones.</p> <p>Revisar sistema de alimentación de carga y observar posibles fugas del producto.</p> <p>Limpieza de superficie.</p> <p>Revisar temperatura que este a 40 grados centígrados.</p> <p>Lubricar los rodamientos.</p> <p>Revisar ruidos extraños en los rodamientos.</p> <p>Revisar vibraciones.</p> <p>Medir periódicamente niveles de aislamiento.</p> <p>Revisar conexiones eléctricas.</p> <p>Cambiar rodamientos.</p> <p>Revisar embobinado.</p> <p>Medir periódicamente la elevación de temperatura</p> <p>Tiempo: cada semana</p> <p>Responsable: operario</p> <p><u>Mantenimiento técnico</u></p> <p>Revisar sistema de transmisión y sistema eléctrico.</p> <p>Reparar fallas pequeñas.</p> <p>Detectar ruidos extraños.</p> <p>Responsable: Especialista del departamento de mantenimiento.</p> <p>Revisar conexiones eléctricas.</p> <p>Cambiar rodamientos.</p>

Tiempo:

Cada mes.

Realizar una revisión general del equipo**Responsable:**

Empresa externa a la situación especialista en mantenimiento de máquinas industriales.

Tiempo:

Cada 6 meses.

Recomendaciones

Hay que monitorear frecuentemente el molino, debido al impacto que ejercen los molinos sobre la estructura, esta puede ocasionar fugas del producto.

El molino se debe de pulir y pintar (expo-toxica) para ambientes marinos. Cada 6 meses por las condiciones corrosivas del área de trabajo.

Mantenimiento de los cojinetes.

Se recomienda realizar la re lubricación con el motor en operación, para garantizar la renovación de la grasa en el alojamiento del rodamiento.

La re lubricación de los cojinetes debe realizarse siempre con la grasa original, especificada en la placa de características de los cojinetes y en la documentación del motor.

Procedimiento para la re-lubricación rodamientos:

Retirar la tapa del drenaje;

Limpiar con paño de algodón alrededor del orificio de la engrasadora;

Con el rotor en operación, inyectar la grasa por medio de engrasadora manual hasta que la grasa empiece a salir por el drenaje o hasta que se haya inyectado la cantidad de grasa indicada.

- Operar el motor durante el tiempo suficiente para que el exceso de grasa salga por el drenaje;
- Verifique la temperatura del cojinete para certificarse que no hubo ninguna alteración significativa;

- Reinstalar nuevamente la tapa del drenaje.

Responsable:

- Especialista técnico del departamento de mantenimiento

Tiempo:

2 meses Mantenimiento

INSPECCIONES DE RUTINA DE LOS HORNOS**Mantenimiento de unidad.****Actividad:**

Limpieza superficial.

Revisión de la estructura metálica.

Sellado de fugas.

Verificar fugas de los quemadores.

Verificar ruidos extraños.

Mantenimiento de engrase general.

Responsable:

Operario.

Tiempo:

Cada semana

Mantenimiento técnico**Actividad:**

Reparaciones de fugas de combustible.

Limpieza de sistema combustible.

Limpieza conexiones de gas.

Revisión del estado físico de los ventiladores.

Mantenimiento correctivo general.

La cadena deberá ser lubricada para evitar desgaste.
La estructura de los hornos deberán de pintarse con pintura par ambientes salinos (expo-toxicas) cada 6 meses.

Responsable: Especialista técnico del departamento de mantenimiento

Tiempo:

Cada mes Mantenimiento de apoyo general.

Actividad:

Mantenimiento de la bomba de gas

Responsable:

Empresa externa a la institución especialista en mantenimiento de maquinaria industrial.

Recomendaciones

En caso de la bomba de gas esta debe ser reparada por un especialista ya que el personal departamento de mantenimiento de la industria no cuenta con los cocimientos técnicos y equipos necesarios para realizar este tipo de mantenimiento.

- La lubricación de los piñones será cada 20 días para evitar desgaste excesivo por fricción.
- La limpieza será diaria para evitar acumulamiento de material sobre la superficie del horno.

INSPECCIONES DE RITINA DE LA BALANZA

Mantenimiento de unidad.

Actividad:

- Limpieza de superficie.
- Engrase de ruedas.
- Calibración

Responsable:

Operario

Tiempo:

Cada vez que se vaya a utilizar y después de ser utilizada

INSPECCIONES DE RUTINA DE LA TAMIZADORA

Mantenimiento de unidad.

Actividad:

- Revisión de ruidos extraños.
- Revisión de juego de zaranda.
- Engrase general/Limpieza superficie.

Responsable: Operario

Tiempo: Cada semana.

Mantenimiento técnico.

Actividad:

- Mantenimiento general.
- Calibración de vibración.
- Revisión del motor.
- Revisión del sistema eléctrico.
- Mantenimiento correctivo.

Responsable: Especialista técnico del área de mantenimiento.

Tiempo: Cada mes.

Recomendaciones: Se debe de proteger la transmisión del motor para evitar accidentes.

INSPECCIONES DEL REDUCTOR DE VELOCIDAD

Mantenimiento de unidad.

Actividad:

- Verificar las cadenas y poleas.
- Verificar posibles fugas de aceite.
- Verificar ruidos.

Responsable: Operario

Tiempo: Cada semana

Mantenimiento técnico.

Actividad:

- Cambio de aceite.
- Verificación de sellos.
- Cambio de rodamiento/Cambio de poleas/Verificación de engranajes

Responsable: Especialista técnico del departamento de mantenimiento.

Tiempo: Anual Mantenimiento de apoyo general.

Actividad:

- Rectificación de ejes.
- Fabricación de engranajes.
- Rectificación de poleas.

Responsable: Empresa externa a la institución en mantenimiento de máquinas industriales.

Tiempo: Cada vez que fallen

Recomendaciones:

- Realizar el mantenimiento constante del equipo.
- si las condiciones de trabajo son muy adversas se deben de proteger mediante guarda-motores para evitar deterioros rápidos
- verificar la alineación del acople con el sistema de arrastre para evitar daños de los engranajes.
- Se deben de reemplazar cada 30 000 horas o cada L10h que significa que, el 90% de los rodamientos esta sometidos a las cargas máximas.

INSPECCIONES DE RUTINA DE LA FAJA TRANSPORTADORA

Mantenimiento de la unidad.

Actividad:

- Verificar estado físico de la banda.
- Corregir posibles fisuras.
- Engrase de chumaceras.
- Verificación de poleas.
- Verificación de rodos inferiores.
- Verificación de rodamientos de los rodos y su vida útil.

Responsable: Operario

Tiempo: Cada semana

Mantenimiento técnico:

- Cambio de bandas.
- Cambio de rodamientos.
- Cambio de chumaceras.
- Cambio de poleas.
- Reparación de la banda en fallas menores.
- Cambio de rodos inferiores
- cambio de banda completa falla graves.

Responsable:

-Especialista técnico del área de mantenimiento.

Tiempo:

- Cada vez que sea necesario.
- O una vez al año.

Fuente: elaboración propia

3.2.2. Nuevos indicadores de producción y productividad

Para establecer de qué manera las propuestas de mejora tuvieron resultados positivos, se muestra a continuación el nuevo cálculo de los indicadores de producción. Los cuáles serán comparados posteriormente con los obtenidos en el capítulo de diagnóstico.

3.2.2.1. Producción

A partir del nuevo diagrama de análisis de operaciones se estableció las líneas de producción de cada una de las partes del proceso, asimismo se determinó el nuevo cuello de botella.

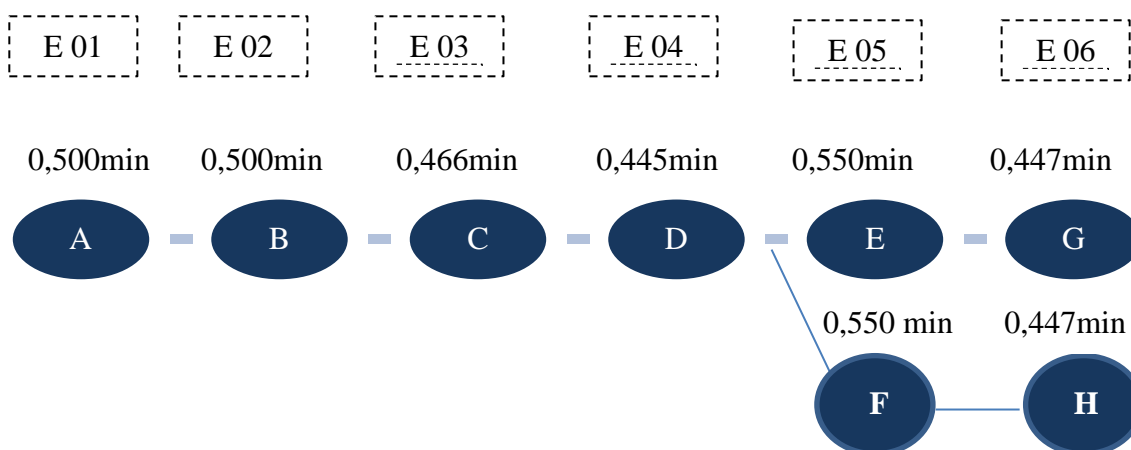


Figura N° 45. Línea de producción

Fuente: Elaboración propia

Al tener las líneas de producción dispuestas según el gráfico, se determinó la nueva producción.

1 Und = 50 kg de Sal

$$\text{Producción real día} = \frac{\frac{10 \text{ horas}}{\text{día}} * \frac{60 \text{ min}}{\text{hora}}}{0,550 \text{ min/Und}}$$

$$\text{Producción real día} = 1090,909 \frac{\text{Und}}{\text{día}} = 54\,545,455 \text{ kg/día}$$

3.2.2.2. Productividad

Frente a los planes de mejora propuestos, con relación, a la eliminación del cuello de botella detectado en la etapa de empaquetado, se puede notar a continuación el aumento de los indicadores de productividad.

- Eficiencia física

$$\text{Eficiencia física} = \frac{\text{Salida útil de MP}}{\text{Entrada de MP}}$$

Con la nueva área (control de calidad), se tendrá mayor control en el pesado, teniendo así parámetros dentro del estándar.

Se espera tener una eficiencia física del 90-95%.

- Productividad de Mano de Obra

$$P \text{ mano de obra} = \frac{\text{Output}}{\text{N}^\circ \text{ de operarios}}$$

$$P \text{ mano de obra (1}^\circ \text{mes)} = \frac{1\,418,182 \text{ tm/mes}}{9 \text{ operarios}}$$

$$P \text{ factor materia principa (1}^\circ \text{mes)} = \frac{157,576 \text{ tm}}{\text{operario} * \text{mes}}$$

3.2.2.3.Capacidad

- Capacidad proyectada o de diseño

Como no se conoce con exactitud la capacidad de diseño se toma la capacidad real, tomando en cuenta el nuevo cuello de botella, siendo este: **54 545,455kg/día**

Días laborables al mes: 26 días

Días laborables al año: 360 días

$$\text{Capacidad real por mes} = 54\,545,455 \frac{\text{kg}}{\text{día}} * \frac{26 \text{ días}}{\text{mes}}$$

$$\text{Capacidad real por mes} = 1\,418\,181,830 \text{ kg/mes} = 56\,727,273 \text{ und/mes}$$

$$\text{Capacidad real por año} = 54\,545,455 \frac{\text{kg}}{\text{día}} * \frac{360 \text{ días}}{\text{año}}$$

$$\text{Capacidad real por año} = 19\,636\,363,800 \text{ kg/año} = 785\,454,552 \text{ und/año}$$

3.2.3. Cuadro comparativo antes y después de la mejora

Identificadas, analizadas y levantadas las restricciones encontradas en la etapa de diagnóstico, se pudieron calcular nuevamente los indicadores de producción y productividad. Tal y como se mostrarán en la Tabla N°29.

Tabla N° 37. Cuadro comparativo de indicadores

INDICADORES	SIN MEJORA	CON MEJORA
Producción Real (día)	32 822,750kg/día	54 545,455 kg/día
Tiempo del cuello de botella (empaquetado)	0,914 min/und	0,447 min/und
Dato promedio (de 6 meses)		
Eficiencia económica	1,383	C/B (1,68 y 1,37)
Productividad de mano de obra (tm/operario *mes)	61,517	157,576
Capacidad Real (mes)	34 135, 66 und/mes	56 727,273und/mes
Capacidad Real (año)	472 647, 6 und/año	785 454,552und/año

Fuente: Elaboración propia

3.3. Análisis costo beneficio del proyecto

Para analizar la inversión se consideró las mejoras propuestas en el proceso productivo.

3.3.1. Inversión para la realización del proyecto

Para la realización del proyecto tenemos las siguientes inversiones tangibles e intangibles:

Tabla N° 38. Infraestructura, materiales y reactivos del laboratorio de control de calidad

	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
Infraestructura	45m2	45000	45000
Materiales			
Balanza de sensibilidad (10000g)	1	700	700
Fiola de 1 litro de capacidad	3	180	540
Cocina eléctrica	1	200	200
Microbureta automática calibrada de 10ml (con divisiones de 0,02 y 0,05 ml)	2	2000	4000
Matraces Erlenmeyer de 250ml con tapa	2	5.66	11.32
Pipetas de 1 y 5 ml calibrada	2	13.68	27.36
Probeta de 50 ml	2	129	258
Bureta calibrada de 20 ml graduada de 1/5	1	85	85
Espátula	3	20	60
Destilador de agua (4litros/hora)	1	5500	5500
Reactivos			
Ácido Fosfórico al 85%	1kg	1200	1200
Yoduro de Potasio para análisis	1kg	220	220
Tiosulfato de Sodio pentahidratado (Na ₂ S ₂ 5H ₂ O) para análisis	25kg	285	285
Almidón Soluble para análisis	1kg	214	214
Yodato de Potasio para análisis	1kg	135.32	135.32
TOTAL			58 436

Fuente: elaboración propia, 2016

Tabla N° 39. *Inversión para la nueva distribución de planta*

CONCEPTOS	COSTOS (S/.)
Construcción de almacén de insumos	36 000
Construcción de área para compresor	15 000
Construcción de baños y duchas	40 000
Construcción del nuevo ingreso a planta y cierre del antiguo	20 000
Construcción de estacionamiento de vehículos	20 000
Construcción de almacén de repuestos y área de mantenimiento	68 000
TOTAL	199 000

Fuente: elaboración propia, 2016

Tabla N° 40. *Inversión para la realización de capacitaciones*

Descripción	Unid.	Cantidad	Costos unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Honorarios Capacitadores Nacionales (Técnico y/o tecnólogo con experiencia específica comprobada mínimo cinco (5) años).	hora	7	500	3 500
Alojamiento, Manutención y Transporte	día	7	1200	8 400
Material de formación	Und	7	350	2450
Imprevistos	%	7	100	700
TOTAL				15 050

Fuente: elaboración propia, 2016

Tabla N° 41. Inversión en el área de mantenimiento

	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO (S/.)
MATERIALES	computadora	1	2500
	escritorio	1	800
	impresora	1	1000
	silla	2	200
	amperímetro	1	180
	Taladro	2	1800
	Atornillador	1	700
	juego de destornilladores	1	80
	desarmador	2	140
	equipo de seguridad	1	700
	Herramientas de mano (llaves, alicate, etc.)	1	300
	RECURSO HUMANO	Técnicos	3
Mano de obra indirecta		1	5000
TOTAL			56620

Fuente: elaboración propia, 2016

Tabla N° 42. Inversión total

Detalle	S/.
Infraestructura, materiales y reactivos del laboratorio de control de calidad	58436
Inversión para la nueva distribución de planta	199000
Inversión para la realización de capacitaciones	15050
Inversión en el área de mantenimiento	56620
Capital de trabajo	585 982,36
INVERSIÓN TOTAL	915 088, 36

Fuente: elaboración propia, 2016

3.3.2. Plan de producción y plan de ventas

En el cuadro N°43, la diferencia entre la producción con mejora y sin mejora nos da como resultado el incremento de unidades. Dato que se tomará en cuenta en el análisis.

Tabla N° 43. Cuadro comparativo de producción (antes y después de la mejora)

Con mejora (und/día)	Sin mejora (und/día)	Incremento por mejora (und/día)	Incremento anual (und/año)
2 182	1 313	869	312807
TOTAL		869 und/día	312 807 und/año

Fuente: elaboración propia, 2016

Tabla N° 44. Plan de producción y plan de ventas con mejora

PLAN DE PRODUCCIÓN CON MEJORA					
CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades	204478	236 228	267 978	299 728	331 478
Incremento	62 561	156 404	250 246	312 807	312 807
Unidades proyectadas	267 039	392 632	518 224	612 535	644 285
PLAN DE VENTAS CON MEJORAS					
PRODUCTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades proyectadas	267 039	392 632	518 224	612 535	644 285
Precio de venta-unidad	S/. 11	S/. 11	S/. 11	S/. 11	S/. 11
Total Ventas S/.	S/. 2 937 433	S/. 4 318 947	S/. 5 700 460	S/. 6 737 885	S/. 7 087 135

Fuente: elaboración propia, 2016

En la Tabla N°44, el incremento de la producción se trabaja a escala, es decir, el incremento se aumenta gradualmente, en el primer año 20%, segundo año 50%, tercer año 80% y el resto ya el total del incremento.

Además en cuanto al precio de venta-unidad se propone reducir el precio de venta, ya que al incrementar unidades y a pesar de incrementar algunos costos, en general se reduce el costo total de producción a largo plazo.

Tabla N° 45. Plan de producción y plan de ventas sin mejora

PLAN DE PRODUCCIÓN SIN MEJORA					
CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades	204 478	236228	267 978	299 728	331 478
Incremento					
Unidades proyectadas	204 478	236228	267 978	299 728	331 478
PLAN DE VENTAS SIN MEJORAS					
RODUCTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Unidades proyectadas	204 478	236228	267 978	299 728	331 478
Precio de venta-unidad	S/. 12	S/. 12	S/. 12	S/. 12	S/. 12
Sub total A S/.	S/. 2 453 736	S/. 2 834 736	S/. 3 215 736	S/. 3 596 736	S/. 3 977 736

Fuente: elaboración propia, 2016

En la Tabla N°45, se presenta el plan de producción y el plan de ventas sin tomar en cuenta el incremento.

3.3.3. Estructura del costo de producción

Tabla N° 46. Estructura del costo total de producción por año con mejoras

ESTRUCTURA DEL COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN POR AÑO CON MEJORAS					
COSTOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
I. COSTO DE PRODUCCIÓN	1 664 587	2 356 600	3 048 612	3 568 268	3 743 210
Materia prima, insumos y otros	1 471 387	2 163 400	2 855 412	3 375 068	3 550 010
Sueldo de jefe de mantenimiento(2400/mes)	28 800	28 800	28 800	28 800	28 800
sueldo de jefe de control de calidad(2000/mes)	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000
Sueldo nuevo operario de planta(1300/mes)	15 600	15 600	15 600	15 600	15 600
Sueldo operarios(1300/mes/operario)	124 800	124 800	124 800	124 800	124 800
II. GASTOS DE VENTA Y COMERCIALIZACIÓN	14 400	14 400	14 400	14 400	14 400
Vendedor	12000	12000	12000	12000	12000
Transporte	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400
III. GASTOS ADMINISTRATIVOS	78 960	78 960	78 960	78 960	78 960
Gerente general(3500/mes)	42 000	42 000	42 000	42 000	42 000
Alquiler(2500/mes)	30000	30000	30000	30000	30000
Servicios(80+200/mes)	3 360	3 360	3 360	3 360	3 360
Contador(300/mes)	3600	3600	3600	3600	3600
TOTAL	1 757 947	2 449 960	3 141 972	3 661 628	3 836 570
costo total unitario	6,58	6,24	6,06	5,98	5,95

Fuente: elaboración propia, 2016

Tabla N° 47. Estructura del costo total de producción por año sin mejoras

ESTRUCTURA DEL COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN POR AÑO SIN MEJORAS					
COSTOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
I. COSTO DE PRODUCCIÓN	1 251 474	1 426 416	1 601 359	1 776301	1 951 244
Materia prima, insumos y otros	1 126674	1 301 616	1 476 559	1 651 501	1 826444
Sueldo de jefe de mantenimiento(2400/mes)					
sueldo de jefe de control de calidad(2000/mes)					
Sueldo nuevo operario de planta(1300/mes)					
Sueldo operarios(1300/mes/operario)	124 800	124 800	124 800	124 800	124 800
II. GASTOS DE VENTA Y COMERCIALIZACIÓN	14 400	14 400	14 400	14 400	14 400
Vendedor	12000	12000	12000	12000	12000
Transporte	2 400	2 400	2 400	2 400	2 400
III. GASTOS ADMINISTRATIVOS	78 960	78 960	78 960	78 960	78 960
Gerente general(3500/mes)	42 000	42 000	42 000	42 000	42 000
Alquiler(2500/mes)	30000	30000	30000	30000	30000
Servicios(80+200/mes)	3 360	3 360	3 360	3 360	3 360
Contador(300/mes)	3600	3600	3600	3600	3600
TOTAL	1 344 834	1 519 776	1 694 719	1 869661	2 044 604
costo total unitario	6,58	6,43	6,32	6,24	6,17

Fuente: elaboración propia, 2016

3.3.4. Estado de ganancias y pérdidas

Tabla N° 48. Estado de ganancias y pérdidas con mejoras

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS CON MEJORAS						
CONCEPTO	HORIZONTE					
	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) Ventas		2 937 433,40	4,318,946.50	5,700,459.60	6,737,885.00	7,087,135.00
(-) Costo de Producción		1 664 587,09	2,356,599.57	3,048,612.04	3,568,267.85	3,743,210.35
(-) Costo de Comercialización		14 400	14 400	14 400	14 400	14 400
(=) Utilidad bruta	-	1 258 446,31	1,947,946.94	2,637,447.56	3,155,217.15	3,329,524.65
(-) Gasto administrativos	-	78 960	78 960	78 960	78 960	78 960
(-) Depreciación		30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
(-) Otros gastos						
(=) Utilidad operativa	-	1 149 486,31	1 838 986,94	2 528 487,56	3 046 257,15	3 220 564,65
(-) Gasto financiero		-54103,54	-36 322,60	-16407,95		
(+) Ingresos extraordinarios						
(-) Egresos extraordinarios						
(=) Utilidad neta antes de impuestos	-	1 095 382,76	1 802 664,33	2 512 079,61	3046 257,15	3 220 564,65
% Impuesto a la Renta		30%	30%	30%	30%	30%
(-) impuestos	-	328 614,83	540 799,30	753 623,88	913 877,15	966 169,40
(=) Utilidad neta	-	766 767,93	1 261 865,03	1 758 455,73	2 132 380,01	2 254 395,26

Fuente: elaboración propia, 2016

Tabla N° 49. Estado de ganancias y pérdidas sin mejoras

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS SIN MEJORAS						
CONCEPTO	HORIZONTE					
	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) Ventas		2453 736	2 834 736	3 215 736	3 596736	3 977 736
(-) Costo de Producción		1 251 473,78	1 426 416,28	1 601 358,78	1 776 301,28	1 951 243,78
(-) Costo de Comercialización		14 400	14 400	14 400	14 400	14 400
(=) Utilidad bruta	-	1 187 862, 22	1 393 919,72	1 599 977,22	1 806 034,72	2 012 092,22
(-) Gasto administrativo	-	78 960	78 960	78 960	78 960	78 960
(-) Depreciación		30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
(-) Otros gastos						
(=) Utilidad operativa	-	1 078 902,22	1 284 959,72	1 491 017,22	1 697 074,72	1 903 132,22
(-) Gasto financiero						
(+) Ingresos extraordinarios						
(-) Egresos extraordinarios						
(=) Utilidad neta antes de impuestos	-	1 078 902,22	1 284 959,72	1 491 017,22	1 697 074,72	1 903 132,22
% Impuesto a la Renta	-	30%	30%	30%	30%	30%
(-) impuestos	-	323 670,67	385 487,92	447 305,17	509 122,42	570 939,67
(=) Utilidad neta	-	755 231,55	899 471,80	1 043 712, 05	1 187 952,30	1 332 192,55

Fuente: elaboración propia, 2016

3.3.5. Flujos de caja

Tabla N° 50. Flujo de caja con mejoras

FLUJO DE CAJA CON MEJORAS						
Rubro	Año 0	Proyectado 2/				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) Ingresos por ventas		2 937 433,40	4 318 946,50	5 700 459,60	6 737 885,00	7 087 135,00
(-) Costos y gastos operativos		1 757 947,09	2 449 959,57	3 141 972,04	3 661 627,85	3 836 570,35
(-) Impuestos		328 614,83	540,799,30	753,623,88	913 877,15	966 169,40
(=) Flujo de caja operativo (A)		850 871,48	1 328 187,64	1 804 863,68	2 162 380,01	2 284 395,26
(+) Inversión PST	915 088,36					
Flujo de Caja Económico CON PN	-915 088,36	850 871,48	1 328 187,64	1,804,863.68	2 162 380.01	2 284 395,26
Servicio de la deuda						
Préstamo	500 000,00					
Amortización	-	-148 174,49	-165 955,43	-185,870.08		
Gastos financieros (interés)	-	-54 303,54	-36 522,60	-16,607.95	-	-
Flujo de caja financiero	-415 088,36	648 393,44	1 125 709,60	1,602,385.65	2 162 380,01	2 284 395,26

Fuente: elaboración propia, 2016

Tabla N° 51. Flujo de caja sin mejoras

FLUJO DE CAJA SIN MEJORAS						
Rubro	Año 0 1/	Proyectado 2/				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) Ingresos por ventas		2 453 736,00	2 834 736,00	3 215 736,00	3 596 736,00	3 977 736,00
(-) Costos y gastos operativos		1 344 833,78	1 519 776,28	1 694 718,78	1 869 661,28	2 044 603,78
(-) Impuestos		323 670,67	385 487,92	447 305,17	509 122,42	57 939,67
(=) Flujo de caja operativo (A)		785 231,55	929 471, 80	1 073 712,05	1 217 952,30	1 362 192,55
(-) Inversión	-					
(+) Valor Residual						
(=) Flujo de inversión (B)	-	785 231,55	929 471,80	1 073 712,05	1 217 952,30	1 362 192,55
Flujo de Caja Económico SIN PNT	-	785 231,55	929 471,80	1 073 712,05	1 217 952,30	1 362 192,55

Fuente: elaboración propia, 2016

Tabla N° 52. VAN, TIR Y B/C

1						
	-	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FLUJO DE CAJA ECONOMICO CON MEJORAS	-915 088,36	850 871,48	1 328 187,64	1 804 863,68	2 162 380,01	2 284 395,26
FLUJO DE CAJA ECONOMICO SIN MEJORAS	-	785 231,55	929 471,80	1 073 712,05	1 217 952,30	1 362 192,55
FLUJO DE CAJA ECONOMICO INCREMENTAL	-915 088,36	65 639,92	398 715,83	731 151,63	944 427,70	922 202,70
VAN						S/. 1 241099
TIR						41%
B/C						1,68

2						
	-	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FLUJO DE CAJA FINANCIERO CON MEJORAS	-415 088,36	648 393,44	1 125 709,60	1 602 385,65	2,162,380.01	2,284,395.26
FLUJO DE CAJA FINANCIERO SIN MEJORAS	-	785,231.55	929,471.80	1,073,712.05	1,217,952.30	1,362,192.55
FLUJO DE CAJA FINANCIERO INCREMENTAL	415,088.36	136,838.11	196,237.80	528,673.59	944,427.70	922,202.70
VAN						S/. 2,039,615
TIR						54%
B/C						1,37

En el cuadro N°52, tenemos lo siguiente:

-Como se puede apreciar el B/C del flujo de caja económico y financiero (1,68 y 1,37)>1, entonces la propuesta en mención se considera rentable y puede llevarse a cabo.

-El TIR del flujo de caja económico y financiero, es 41% y 54% respectivamente, donde: TIR (41% y 54%)>COK (10%), entonces el proyecto se considera rentable.

-Se demuestra que el VAN del proyecto (VAN>0), por lo tanto, el proyecto es rentable.

IV. CONCLUSIONES

Luego de haber realizado el diagnóstico de la situación actual del proceso productivo, se puede concluir que el principal problema que afecta a DAIRA S.A.C. es que se está produciendo un producto fuera de las especificaciones, tales como contenido de yodo, flúor, humedad y análisis sensorial fuera de control; acompañada con un proceso productivo deficiente, pues al analizar el proceso productivo se determinó que el cuello de botella se encuentra en la etapa de empaquetado (cuello de botella=0,914 min).

Acorde al problema detectado en el diagnóstico, se propone control de calidad en el proceso productivo mediante la instalación de un laboratorio, uso de hojas de control, Plan de capacitación que a mediano plazo influirá directamente a la calidad del proceso. Por otro lado para mejorar la producción se propone la incorporación de un operario al área de empaquetado manual que ayudará a incrementar la producción de la empresa de 32822,75 kg/día a 54545,455 kg/día, reduciendo el cuello de botella de 0,914 min/und a 0,447 min/und.

En el análisis costo beneficio se tiene que la relación B/C del flujo económico y financiero (1,68 y 1,37) >1 ; el TIR del flujo económico y financiero es (41% y 54%) $>COK$ (10%); el Valor Actual Neto del proyecto es VAN >0 ; por lo que podríamos decir que el proyecto es rentable.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADRFORMACIÓN 2016, Curso de Prevención de Riesgos Psicosociales. <http://www.adrformacion.com/cursos/prlpsico/leccion1/tutorial9.html>
- Ailin Martínez et al 2015, Calidad e inocuidad en la leche cruda de una cadena de producción de una provincia occidental de Cuba, *Revista Salud Animal* 2 (2015): 37, http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253-570X2015000200002&script=sci_arttext.
- Andrés Muñoz. *La Gestión de Calidad Total en la Administración Pública*. España: Ediciones Díaz de Santos, 1999. Consultado el 18 de marzo de 2016. <https://books.google.com.pe/books?id=tPSDtdQ86CkC&pg=PA227&dq=concepto+de+proceso&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjrkvnd4cnLAhWEJiYKHSTCCEsQ6AEIJDAC#v=onepage&q&f=true>
- Antonio Heredia. *Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos*. España: Publicaciones de la Universidad de Jaume, 2000. <https://books.google.com.pe/books?id=uLI7WeQ7N4C&printsec=frontcover&dq=indicadores+de+produccion+pdf&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwieqrC3rvHMAhWERyYKHVZhCD8Q6AEIODAE#v=onepage&q&f=true>
- Carlos Ostertag, *Identificación y Evaluación de Oportunidades de Mercado para pequeños productores rurales*. Colombia: Guía 7. Instrumentos metodológicos para la toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales, 1999. Consultado el 31 de mayo de 2016. <https://books.google.com.pe/books?id=bOGYuGTfRE8C&pg=SL1-PA19&dq=encuesta+no+estructurada&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiS19G144XNAhXLQD4KHQidC5QQ6AEIRTAI#v=onepage&q&f=true>
- Economía7 2008. Entrevista al Gerente del hotel Misión. <https://economia7.wordpress.com/2008/11/23/entrevista-al-gerente-del-hotel-mision/>
- FAO, 2016, Garantía de calidad y certificación de los alimentos, <http://www.fao.org/ag/ags/desarrollo-agroempresarial/garantia-de-calidad-y-certificacion-de-los-alimentos/es/>
- Fred Meyers y Matthew Stephens, *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*, 2006. Consultado el 14 de enero de 2017. <https://books.google.com.pe/books?id=uq3CmCKEv6AC&pg=PA180&dq=analisis+de+relacion+de+actividades&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiB68anrcLRAhXjCcAKHXCFCycQ6AEIGDAA#v=onepage&q&f=true>
- INOCUA. *Compendio de Normas Sanitarias Peruanas*. Perú: 1ª Edición ASESORE S.A.C., 2013.

- Jaime Villarreal. Cucunubá: modelo para un desarrollo sostenible. Bogotá: Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 2000. Consultado el 18 de marzo de 2016.
https://books.google.com.pe/books?id=LOpB_Y6eKd4C&pg=PA17&lpg=PA17&dq=tecnicas+e+instrumentos+de+recoleccion+de+datos&source=bl&ots=Uytd_fl38W&sig=qmmGNT0yafRtkNCQ7hDUERuzeS0&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEWjKp6-RhcvLAhVLKCYKHfZOC084ChDoAQhKMAk#v=onepage&q&f=true
- Javier Rubio. Inventario Nacional de Recursos Minerales de Cloruro Sódico y Sales Potásicas, 1997. Consultado el 22 de abril de 2016.
<https://books.google.com.pe/books?id=v-squPJDwyYC&pg=PA105&dq=COMPOSICI%C3%93N+DE+LA+HALITA&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEWjp69T47vzMAhWB4CYKHbt0AusQ6AEIMTAE#v=onepage&q=COMPOSICI%C3%93N%20DE%20LA%20HALITA&f=false>
- Juan Moreira et al, Sistema de Calidad basado en el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en ELACEP S.A, Revista de la Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de Alimentos 35 (2015): 1, <http://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/viewFile/313/281>
- Miguel Arce et al 2010. Identificación de riesgos y puntos críticos de control para la implementación de un sistema HACCP en un matadero porcino. Revista electrónica de Veterinaria 11(2010):1, accedido el 12 de abril del 2016, http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310B/0310B_DS02.pdf.
- MINSA 2003. Sostenibilidad de la yodación universal de la sal- guías de procedimientos para la yodación de la sal. www.minsa.gob.pe/dgsp/documentos/deais/Modulo%20Guia.doc
- MINSA, 2015. Consumo de alimentos no contaminados reduce el riesgo de contraer enfermedades- Especialistas del Hospital San Bartolomé promueven inocuidad de los alimentos. Sala de Prensa, 9 de abril. <http://www.minsa.gob.pe/?op=51¬a=16394>
- M. Lesnard et al 2015, Programa para el control de materiales alergénicos en productos lácteos, Revista estudiantil URU 1 (2015): 1, <http://200.35.84.134/ojs-2.4.2/index.php/reu/article/view/261>.
- USAT 2012. Apuntes de estudio-Ingeniería de métodos. Escuela de Ingeniería Industrial. https://issuu.com/oscarvergervasi/docs/ingenier_a_de_m_todos.
- Pablo Alcalde. Calidad. España: 1ª Edición de Paraninfo, 2009. https://books.google.com.pe/books?id=M4KKceSe3f4C&printsec=frontcover&dq=calidad&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEWjAi-Txzt_NAhVJdh4KHTp1DIoQ6AEIGjAA#v=onepage&q=calidad&f=true

- Pablo Verdoy et al. Manual de Control Estadístico de Calidad: Teoría y aplicaciones. España: publicaciones de la Universidad Jaume, 2006. https://books.google.com.pe/books?id=kWGWTiZXLkUC&pg=PA207&dq=diagrama+de+pareto&hl=es419&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwi_nYCn6snLAhWD6CYKHfeVCXoQ6AEIHzAB#v=onepage&q&f=true
- NORMA TÉCNICA PERUANA 209.015. 2005. Sal para consumo humano. R.0013-2006/INDECOPI-CRT. Publicada el 2006-03-06. https://www.academia.edu/8336477/Norma_T%C3%A9cnica_Peruana_Sal_para_Consumo_Humano.
- SENA. Tarifas para los rubros financiables para el programa de Formación Continua Especializada. Diario Oficial No. 49.143 de 6 de mayo de 2014. http://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_sena_0824_2014.htm
- SENATI. Manual del participante: Mejora de métodos de trabajo. Lima edición 2 (2013): 16-18. Consultado el 18 de marzo de 2016. <http://es.calameo.com/read/0031366763d76b9adaa64>.
- The Stationery Office. Operación Del Servicio. Reino Unido, 2009. Consultado el 18 de marzo de 2016. <https://books.google.com.pe/books?id=htb2mp3A2WAC&pg=PA225&dq=diagrama+de+ishikawa&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjY6KbC5snLAhWCax4KHfRcCjYQ6AEIKzAD#v=onepage&q&f=true>
- Saráí Valdivia et al. Vigilancia de la fortificación de la Sal para consumo humano en el Perú, periodos 2009-2010. Boletín- Instituto Nacional de Salud 2012. <http://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/INS/361/1/BOLETIN-2012-may-jun-89-92.pdf>.
- Y. Pelayo. TEMA 12. La formación y desarrollo del personal. UNAD. México, 2013. Consultado el 29 de junio del 2016. http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102054/Pelayo._Y_2013.pdf
- Yuesniky González y Palomino Carolina, Actions for the Management of Sanitary Quality and Food Safety in a Buffet Restaurant. Revista Gerencia y Políticas de Salud 22 (2012): 3, accedido el 28 de marzo de 2016, <http://www.scielo.org.co/pdf/rgps/v11n22/v11n22a10.pdf>.

VI. ANEXOS
ANEXO 01. EJEMPLOS DE RITMOS DE TRABAJO EXPRESADOS SEGÚN LAS PRINCIPALES ESCALAS DE VALORACIÓN

Escala				Descripción del desempeño
60-80	75-100	100-133	0-100 (norma británica)	
0	0	0	0	Actividad nula
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo.
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan.
80	100	133	100 (ritmo tipo)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
100	125	167	125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio.
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de "virtuoso", sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.
Partiendo del supuesto de un operario de estatura y facultades físicas medias, sin carga, que camine en línea recta, por terreno llano y sin obstáculos.				

Fuente: George Kanawaty 1996

ANEXO 02. PRODUCCIÓN DIARIA (02/11/2015-30/04/2016)

PRODUCCIÓN DIARIA (kg/hora) 02/11/2015-30/04/2016			
02/11/2015-07/11/2015	1877	01/02/2016-06/02/2016	2545
	2015		2680
	1755		578
	1678		813
	1589		595
	2350		1295
09/11/2015-14/11/2015	1713	08/02/2016-13/02/2016	2625
	1518		2500
	1490		1750
	1846		480
	1798		2788
	1915		1500
16/11/2015-21/11/2015	1199	15/02/2016-20/02/2016	1535
	1098		1250
	1199		2510
	1185		683
	985		2875
	1526		2500
23/11/2015-28/11/2015	807	22/02/2016-27/02/2016	900
	800		1788
	852		1025
	722		2563
	812		2788
	848		375
30/11/2015-05/12/2015	1792	29/02/2016-05/03/2016	2375
	1811		790
	1549		2345
	1500		1920
	1911		1938
	2190		1580
07/12/2015-12/12/2015	1204	07/03/2016-12/03/2016	2625
	1075		2813
	985		1880
	848		2550
	1199		2785
	1914		2135
14/12/2015-19/12/2015	1546	14/03/2016-19/03/2016	2775
	1689		2375
	1487		2225
	1948		2525
	1325		2468
	1280		2420
21/12/2015-26/12/2015	2295	21/03/2016-26/03/2016	2395
	3068		2375
	2810		338
	538		1418

	2233		2370
	3108		1963
28/12/2015-02/01/2016	2078	28/03/2016-02/04/2016	813
	1988		595
	2530		1295
	2845		1200
	2015		388
	3378		1870
04/01/2016-09/01/2016	3538	04/04/2016-09/04/2016	388
	2870		2158
	2880		2225
	4000		1863
	175		1853
	400		2505
11/01/2016-16/01/2016	1870	11/04/2016-16/04/2016	2225
	388		2525
	1870		2468
	388		385
	2158		3640
	2875		2523
18/01/2016-23/01/2016	3165	18/04/2016-23/04/2016	2420
	3125		1508
	2238		2550
	3840		2785
	3585		3538
	2928		2870
25/01/2016-30/01/2016	2110	25/04/2016-30/04/2016	2880
	2600		3840
	2168		2545
	1200		2680
	1813		578
	285		813

Fuente: DAIRA S.A.C., 2016- Elaboración propia

ANEXO 03. ENCUESTA

ENCUESTA	
NOMBRE:	
PUESTO QUE DESEMPEÑA:	
FECHA:	
INSTRUCCIONES: Deberá marcar con una X la respuesta que más se adecue a su opinión. Las respuestas serán de uso confidencial y no le comprometen en su desempeño laboral.	
1. Edad	<input type="checkbox"/> Años
2. Sexo	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino
3. Grado de instrucción	<input type="checkbox"/> Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Superior <input type="checkbox"/> post- grado
4. Tiempo que labora en la empresa	<input type="checkbox"/> años <input type="checkbox"/> meses
5. ¿La empresa brinda capacitaciones?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
6. ¿Conoce la misión y visión de la empresa?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no
7. ¿Durante su trabajo en este puesto ha sufrido algún accidente, incidente de trabajo o enfermedad derivada del mismo? Mencione si su respuesta es positiva:	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no

Fuente: adaptado de Economía7 2008	

ANEXO 04. MODELO DE LA ENTREVISTA REALIZADA AL GERENTE GENERAL

ENTREVISTA

Este cuestionario muestra las preguntas que se aplicaron en la entrevista que se realizó a la Sra. Neida Madelina Julón Díaz, Gerente General de la empresa DAIRA S.A.C. para obtener información del panorama de la empresa.

1. ¿Cuál es la misión y visión de su empresa? ¿lo tiene escrito?
2. ¿El personal es adecuado?
3. ¿Cuál es su nivel de capacitación del recurso humano?
4. ¿Tiene la empresa una política escrita y conocida por la organización?
5. Tiene la empresa catálogos, manuales de uso, especificaciones técnicas de sus productos, folletos, etc.?
6. Edad laboral de la empresa
7. ¿Cómo está contratado el personal?
8. ¿Capacita a su personal?

Fuente: adaptado de Economía7 2008

ANEXO 05. PESOS DE LOS PRODUCTOS DE DAIRA S.A.C. (MES DE MAYO)

FECHA	19/05/2016	23/05/2016	24/05/2016	26/05/2016	19/05/2016
N° de muestras	Sal de mesa JJD mar (g)	Sal de mesa Marimar (g)	Sal de cocina JJD mar de 1/2 kg (g)	Sal de cocina JJD mar (g)	Sal de uso en la industria alimentaria (kg)
1	1000	1000	500	1056	50,000
2	1022	1010	505	1025	50,020
3	1056	1020	510	1000	50,150
4	1025	990	515	1013	50,200
5	1000	980	515	1025	50,100
6	1013	985	500	1000	50,150
7	1025	990	510	1000	50,080
8	1000	1010	500	975	50,075
9	1026	988	505	975	50,060
10	1085	975	515	980	50,050
11	1055	975	520	990	50,000
12	1042	980	485	1010	50,075
13	907	990	490	1008	50,065
14	1000	1005	490	1010	50,074
15	982	1010	490	1000	50,050
16	985	1008	485	1010	50,050
17	962	1010	480	1000	50,025
18	949	1000	485	1010	50,150
19	1060	1010	490	1020	50,100
20	988	1015	508	998	50,100
21	1015	1000	500	1002	50,074
22	1000	990	510	1000	50,050
23	1010	985	510	998	50,050
24	998	975	515	990	50,000
25	1002	1000	509	1085	50,000
26	1000	1002	504	1000	50,000
27	998	1002	505	990	50,100
28	990	1000	502	985	50,100
29	990	1000	500	990	50,150
30	1010	1000	500	1010	50,200
31	1012	1000	500	1012	49,900
32	1020	1010	500	1020	49,850
33	1000	1005	500	1008	49,750
34	1002	1008	500	1000	49,650
35	1000	1000	500	1000	50,074
36	980	1000	510	1005	50,050
37	985	1005	505	1008	49,850
38	985	1008	508	1008	49,750
39	990	1010	507	1000	49,500

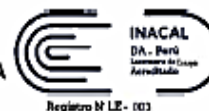
40	1008	1015	504	1015	49,650
41	1010	1015	503	1010	49,850
42	1015	1010	502	1000	49,900
43	1010	1002	501	975	49,850
44	1000	1000	502	985	49,900
45	1005	980	509	987	49,850
46	1000	995	506	1005	49,750
47	1010	990	508	990	49,500
48	1015	985	510	950	49,750
49	1020	990	508	1010	50,050
50	1000	1010	510	1015	50,000

Fuente: Empresa DAIRA S.A.C. - Elaboración propia.

ANEXO 06. ANÁLISIS REALIZADOS POR CERPER. 2016



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 003



INFORME DE ENSAYO N° 3-01255/16

Pág. 1/1

Solicitante : DAIRA S.A.C.
Domicilio Legal : Av. Venezuela Nro. 2582 Int. A Pj. Jose Barsoño Lambayeque - Chiclayo - José Leonardo Ortiz
Producto Declarado : SAL DE MESA
Cantidad de muestra para ensayo : 01 muestra x 1 kg.
Muestra proporcionada por el solicitante
Forma de Presentación : En bolsa de polietileno, cerrada y conservada a temperatura ambiente.
Identificación de la muestra : LOTE: A - 00014
FECHA VENCIMIENTO: 24/10/2017
PRODUCTOR: SUPER COSTENITA E.I.R.L.
Fecha de Recepción : 2016 - 01 - 25
Fecha de Inicio del ensayo : 2016 - 01 - 25
Fecha de Término del ensayo : 2016 - 01 - 27
Ensayo realizado en : Laboratorio de Físico Química / Físico Sensorial
Identificado con : H/S 16001151 (EXAI-01409-2016)
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Análisis Físico Químico:

Ensayos	Resultados
(*) Yodo (mg/kg)	22
(*) Humedad (g/100g)	0.32

(*) "Los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA"

Análisis Físico Sensorial:

ENSAYOS (PROPIEDADES)	ESCALA DE RESPUESTAS				RESULTADOS
	3: CALIDAD DESEABLE	2: CALIDAD TOLERABLE	1: CALIDAD NEGATIVA		
ASPECTO	GRANULOSO, FINO UNIFORME, LIBRE DE SUSTANCIAS EXTRAÑAS VISIBLES	ACEPTABLE	MALO	3	GRANULOSO, FINO UNIFORME, LIBRE DE SUSTANCIAS EXTRAÑAS VISIBLES
COLOR	BLANCO	LIGERAMENTE DECOLORADO	DECLORADO	3	BLANCO
OLOR	SIN OLOR	ACEPTABLE	MALO	3	SIN OLOR
SABOR	SALADO	ACEPTABLE	ANORMAL	3	SALADO

Métodos:

(*) Yodo: NTP 209.237.1995 (revisado el 2011) Sal. Determinación de yodo.

(**) Humedad: NTP - 209.017. Sección 8.3 1991 (revisado el 2011) Sal. Método de ensayo. Método de determinación del contenido de humedad.

Evaluación Sensorial: ISO 4121 2003, Parte 6.3.2 usando escala discreta. Sensory Analysis- Guidelines for the use of quantitative response scales.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este Informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 29 de Enero de 2016
AM

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. ROSA PALOMINO LOO
C.I.P. N° 40302
JEFE DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 801, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000
info@cerper.com - www.cerper.com

CHIMBOTE
Av. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 003



INFÓRME DE ENSAYO N° 3-02113/16

Pág. 1/2

Solicitante : DAIRA S.A.C.
Domicilio Legal : Av. Venezuela Nro. 2582 Int. A Pj. Jose Balseiro Lambayoque – Chiclayo – José Leonardo Ortiz
Producto Declarado : SAL DE MESA
Cantidad de muestra para ensayo : 01 muestra x 2,0 kg
Muestra proporcionada por el solicitante
Forma de Presentación : En bolsa de polietileno, cerrada y conservada a temperatura ambiente.
Identificación de la muestra : LOTE: A - 00019
FECHA PRODUCCIÓN: 01/12/16
FECHA VENCIMIENTO: 01/12/17
PRODUCTOR: PRODUCTOS ALIMENTICIOS SUPER COSTEÑITA E.I.R.L.
MARCA DEL ENVASE: M D-MAR
Fecha de Recepción : 2016 - 02 - 05
Fecha de inicio del ensayo : 2016 - 02 - 05
Fecha de Término del ensayo : 2016 - 02 - 09
Ensayo realizado en : Laboratorio de Físico Química / Físico Sensorial
Identificado con : H/S 16001868 [EXAI-02237-2016]
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Análisis Físico Químico:

Ensayos	Resultados
(*) Humedad (g/100g)	1,28
Cobre (mg/kg) (L.C = 0,12 mg/kg)	< 0,12
(*) Mercurio (mg/kg) (L.C = 0,05 mg/kg)	< 0,05
Cadmio (mg/kg) (L.C = 0,10 mg/kg)	< 0,10
(*) Fluoruro (mg/kg)	1,13

L.C.: Límite de Cuantificación
(*) Los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA

Análisis Físico Sensorial:

ENSAYOS (PROPIEDADES)	ESCALA DE RESPUESTAS			
	3: CALIDAD DESEABLE	2: CALIDAD TOLERABLE	1: CALIDAD NEGATIVA	RESULTADOS
ASPECTO	BUENO, FORMA DE CRISTALES, LIBRE DE PARTICULAS EXTRAÑAS	ACEPTABLE	PRESENCIA DE PARTICULAS EXTRAÑAS	1 PRESENCIA DE PARTICULAS EXTRAÑAS
COLOR	BLANCO	LIGERAMENTE DECOLORADO	DECLORADO	3 BLANCO
OLOR	SIN OLOR	ACEPTABLE	MALO	3 SIN OLOR
SABOR	SALADO	ACEPTABLE	ANORMAL	3 SALADO



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000
Info@cerper.com - www.cerper.com

CHIMBOTE
Av. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 003



INFORME DE ENSAYO N° 3-02113/16

Pág. 2/2

Métodos:

(*)Fluoruro: NTP 209 232. 1985 (revisada el 2011) SAL. Determinación del Nitró. Método del electrodo específico.
 (**)Humedad: NTP - 209.017. Sección B 3 8991 (Revisado 2011) Sal. Método de ensayo. Método de determinación del contenido de humedad.
 Cadmio, Cadmio: NCM - 117 - SSA1 - 1934 Bienes y servicios. Métodos de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobalto, hierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica.
 (†)Mercurio: AOAC 971.21, ed. 19 th Ed. 2012 Mercury in Food. Flameless Atomic Absorption Spectrophotometric Method.
 Evaluación Sensorial: ISO 4121 2003, Parte 8.3.2 usando escala discreta. Sensory Analysis- Guidelines for the use of quantitative response scales.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
 Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de gestión de la calidad que lo produce.

Callao, 15 de Febrero de 2016
 JM

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. ROSA PALOMINO LOO
 C.I.P. N° 40302
 JEFE DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

CALLAO
 Calle Comercio

CHIMBOTE
 Av. José Carlos Rodríguez

PIURA
 Urb. Arroyo 3, 2.º Piso

ANEXO 07. ARTÍCULOS DEL 32 AL 35 DEL REGLAMENTO SOBRE VIGILANCIA Y CONTROL SANITARIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

Aprueban el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas DECRETO SUPREMO N° 007-98-SA

Artículo 32. Vías de acceso

Las vías de acceso y áreas de desplazamiento que se encuentran dentro del recinto del establecimiento deben tener una superficie pavimentada apta para el tráfico al que están destinadas.

Artículo 33. Estructura y acabados

La estructura y acabado de los establecimientos dedicados a la fabricación de alimentos y bebidas deben ser construidos con materiales impermeables y resistentes a la acción de los roedores. En las salas de fabricación o producción:

- a) Las uniones de las paredes con el piso deberán ser a mediacaña para facilitar su lavado y evitar la acumulación de elementos extraños.
- b) Los pisos tendrán un declive hacia canaletas o sumideros convenientemente dispuestos para facilitar el lavado y el escurrimiento de líquidos.
- c) Las superficies de las paredes serán lisas y estarán recubiertas con pintura lavable de colores claros.
- d) Los techos deberán proyectarse, construirse y acabarse de manera que sean fáciles de limpiar, impidan la acumulación de suciedad y se reduzca al mínimo la condensación de agua y la formación de mohos.
- e) Las ventanas y cualquier otro tipo de abertura deberán estar construidas de forma que impidan la acumulación de suciedad y sean fáciles de limpiar y deberán estar provistas de medios que eviten el ingreso de insectos u otros animales.

El reacondicionamiento de locales ya construidos se sujeta a lo establecido en la presente disposición.

Artículo 34. Iluminación

Los establecimientos industriales deben tener iluminación natural adecuada. La iluminación natural puede ser complementada con iluminación artificial en aquellos casos en que sea necesario, evitando que genere sombras, reflejo o encandilamiento. La intensidad, calidad y distribución de la iluminación natural y artificial, deben ser adecuadas al tipo de trabajo, considerando los niveles mínimos de iluminación siguientes:

- a) 540 LUX en las zonas donde se realice un examen detallado del producto.
- b) 220 LUX en las salas de producción.
- c) 110 LUX en otras zonas.

Artículo 35. Ventilación

Las instalaciones de la fábrica deben estar provistas de ventilación adecuada para evitar el calor excesivo así como la condensación de vapor de agua y permitir la eliminación de aire contaminado. La corriente de aire no deberá desplazarse desde una zona sucia a otra limpia. Las aberturas de ventilación deben estar provistas de rejillas u otras protecciones de material anticorrosivo, instaladas de manera que puedan retirarse fácilmente para su limpieza.