



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN GRUPO CEME S.A.C”

Tesis para optar el título profesional de:
Ingeniero Industrial.

Autor:
Carlos Damian Puga Alvarez

Asesor:
Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza.

Trujillo - Perú
2019

DEDICATORIA

A Dios:

Por darme la oportunidad de vivir esta bella experiencia que han sido mis estudios y además por la salud, la fuerza e inteligencia que me brinda para llegar a cumplir mis objetivos.

A mis Padres:

Carlos Puga Clavijo

Genara Álvarez González.

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme la oportunidad de vivir y permitírnos disfrutar cada momento de nuestras vidas.

Le doy gracias a mi Asesor el ingeniero Miguel Ángel Rodríguez Alza por su ayuda durante la realización de mi tesis.

Al jurado calificador por su esmero, paciencia y flexibilidad en aras de fortalecer nuestro perfeccionamiento con sus observaciones acertadas y muy valiosas.

A mi familia por estar siempre dándome aliento para cumplir mis objetivos.

A todos,
Muchas Gracias.

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
TABLA DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ECUACIONES	viii
RESUMEN	9
ABSTRACT.....	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 Realidad problemática	11
1.2 Antecedentes	14
1.3 Bases teóricas	24
1.4 Definición de Términos:	35
1.5 Formulación del problema	37
1.6 Objetivos	37
1.7 Hipótesis	37
1.8 Justificación	38
1.9 Aspectos éticos	38
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	40
2.1. Tipo de investigación.....	40
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)	41
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	41
2.4. Procedimiento	42
2.5. Solución de la Propuesta.....	55

2.6.	Evaluación Económico Financiera	84
2.6	Evaluar económica y financieramente la propuesta.	86
CAPITULO III RESULTADOS.....		91
3.1	Evaluar el impacto de la propuesta de mejora de planeamiento y control de operaciones después de planeamiento y control de operaciones	91
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		94
4.1	Discusión.....	94
4.2	Conclusiones	97
4.3	Recomendaciones	98
REFERENCIAS		99
ANEXOS.....		102
Anexo 01:	Propuesta 02 Aplicación de herramienta Six sigma.....	103
Pasos		103
Anexo 02	Herramienta de mejora: Ingeniería de métodos	104
Anexo 03:	Herramienta de mejora: inventario ABC.....	106
Anexo 04:	Aplicación de la herramienta de mejora SMED	108
Anexo 05:	Aplicación de la propuesta de capacitación.....	112
Anexo 06:	Aplicación de la herramienta de mejora Kamban	116
Anexo 07:	Costo de mano de obra	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:.....	12
Tabla 2:.....	13
Tabla 3:.....	14
Tabla 4:.....	26
Tabla 5:.....	46
Tabla 6:.....	47
Tabla 7:.....	47
Tabla 8:.....	50
Tabla 9:.....	50
Tabla 10:.....	53
Tabla 11:.....	55
Tabla 12:.....	55
Tabla 13:.....	55
Tabla 14:.....	55
Tabla 15:.....	56
Tabla 16:.....	56
Tabla 17:.....	56
Tabla 18:.....	57
Tabla 19:.....	57
Tabla 20:.....	57
Tabla 21:.....	58
Tabla 22:.....	58
Tabla 23:.....	69
Tabla 24:.....	70
Tabla 25:.....	72
Tabla 26:.....	74
Tabla 27:.....	76
Tabla 28:.....	79
Tabla 29:.....	81
Tabla 30:.....	81

Tabla 31:.....	84
Tabla 32:.....	85
Tabla 33:.....	85
Tabla 34:.....	85
Tabla 35:.....	85
Tabla 36:.....	86
Tabla 37:.....	86
Tabla 38:.....	86
Tabla 39:.....	87
Tabla 40:.....	87
Tabla 41:.....	88
Tabla 42:.....	88
Tabla 43:.....	90
Tabla 44:.....	90
Tabla 45:.....	91
Tabla 46:.....	91
Tabla 47:.....	91
Tabla 48:.....	92
Tabla 49:.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 0.1: Organigrama de Grupo CEME S.A.C.....	45
Figura 0.2: Grafico de Pareto	51
Figura 0.3: Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa).....	52
Figura 0.4: Nuevo flujo de proceso	60
Figura 0.5: Ficha PHVA	64
Figura 0.6: Ficha PHVA (modelo 2).....	65
Figura 0.7: Nivel six sigma encontrado	66
Figura 0.8: Indicadores de Nivel six sigma.....	66
Figura 0.9: Nivel Six Sigma logrado	67
Figura 0.10 Resultados prueba de evaluación de capacitación	82
Figura 0.11: Modelo herramienta Kanban	82
Figura 0.12 Ficha kamban control de turno.....	83
Figura 0.13 Ficha kamban planificación mensual	83
Figura 0.14 Ficha kamban operación batch.....	83
Figura 0.15 Ficha kamban operación batch.....	84
Figura 0.16 Ficha kamban evaluación y control.....	84

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Rendimiento sobre activos	31
Ecuación 2 Rentabilidad financiera (ROE)	31
Ecuación 3 Interés recibido	32
Ecuación 4 Interés pagado.....	32
Ecuación 5 Margen (m).....	32
Ecuación 6 Volumen (v)	33
Ecuación 7 Gastos administrativos	33
Ecuación 8 Tasa de pérdidas	34
Ecuación 9 Liquidez.....	34
Ecuación 10 Liquidez patrimonial.....	34
Ecuación 11 Colocaciones.....	35
Ecuación 12 Diseño de investigación	40

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el impacto de una propuesta de propuesta de un planeamiento y control de operaciones en la rentabilidad Grupo CEME S.A.C. 2016. La muestra estuvo constituida por los indicadores de producción del año 2015 y 2016. Como instrumentos se utilizó la ficha de observación de proceso de planeamiento y la ficha de análisis económico y rentabilidad. La propuesta aplicó las herramientas estandarización de proceso, six sigma, ingeniería de métodos, clasificación, ABC, 5S, SMED, plan de capacitación y Kanban. Los resultados nos permiten concluir: Respecto al objetivo principal; la propuesta de mejora logró aumentar la rentabilidad del lote de 23%/ por Kg de producto a 32%/ por Kg y además aumentar la producción lo que generó un aumento de utilidades de S/. 36,647 a S/. 118,882 es decir se incrementó en S/. 82,176; Respecto al objetivo específico 1, se encontró que la rentabilidad durante el año 2016 antes de la propuesta era del 23%, debido a que se operaba al 45% de su nivel de producción; Respecto al objetivo específico 2, se encontró un proceso productivo con deficiente planificación y control, pues producía mucha demora, y solo se lograba producir 104,750 Kg/año de lo planificado que era S/. 232,794 (45%) debido a falta de automatización de procesos donde estén integrados el mercadeo, las compras, el proceso productivo, falta de automatización de algunos procesos a fin de evitar demoras a las demás etapas, capacitar al personal en control de procesos y automatización, así como un adecuado nivel de trazabilidad; Respecto al objetivo específico 3, se aplicó la propuesta de mejora del planeamiento y control de producción la misma que utilizó las herramientas estandarización de proceso, Six Sigma, ingeniería de métodos, clasificación, ABC, 5S, SMED, plan de capacitación, Kanban todas integradas en software Cloud y accesibles mediante APP, los mismos que corrigieron los defectos de planificación y control de operaciones; Respecto al objetivo específico 4, el impacto de la nueva propuesta permitió incrementar la producción en 83,368 kg, reducir los costos en 11% e incrementando la utilidad en S/. 82,175; Respecto al objetivo específico 5, la propuesta requirió una inversión de S/. 178,128 la misma que en el plazo de 5 años los ingresos adicionales por la propuesta presenta un TIR de 38% y un VAN de S/. 113,139

Palabras clave: Planeamiento de producción - Control de producción - rentabilidad de procesos.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the impact of a proposed proposal for a planning and control of operations on the profitability of Grupo CEME S.A.C. 2016. The sample was made up of the production indicators for 2015 and 2016. The instruments used were the planning process observation sheet and the economic and profitability analysis sheet. The proposal applied the tools standardization of process, six sigma, method engineering, classification, ABC, 5S, SMED, training plan and Kanban. The results allow us to conclude: Regarding the main objective; The improvement proposal was able to increase the profitability of the batch from 23% / per Kg of product to 32% / per Kg and also increase production, which generated an increase in profits of S /. 36,647 to S /. 118,882, that is, it increased by S /. 82,176; Regarding specific objective 1, it was found that profitability during 2016 before the proposal was 23%, due to the fact that it operated at 45% of its production level; Regarding specific objective 2, a production process with poor planning and control was found, since it produced a lot of delay, and it was only possible to produce 104,750 Kg / year of what was planned, which was S /. 232,794 (45%) due to lack of automation of processes where marketing, purchasing, production process are integrated, lack of automation of some processes in order to avoid delays to other stages, train staff in process control and automation , as well as an adequate level of traceability; Regarding specific objective 3, the proposal to improve production planning and control was applied, which used the standardization of process tools, Six Sigma, method engineering, classification, ABC, 5S, SMED, training plan, Kanban all integrated in Cloud software and accessible through APP, the same ones that corrected the planning and operations control defects; Regarding specific objective 4, the impact of the new proposal allowed increasing production by 83,368 kg, reducing costs by 11% and increasing profit by S /. 82,175; Regarding specific objective 5, the proposal required an investment of S /. 178,128, the same as that in the period of 5 years, the additional income from the proposal presents an IRR of 38% and a NPV of S /. 113,139.

Keywords: Production planning - Production control - process profitability.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

La rentabilidad de las empresas, en particular las medianas varía mucho con su proceso productivo, la eficiencia de este y su productividad, sin embargo, es determinante que la empresa aproveche al máximo las ventajas de su entorno, por ejemplo en países subdesarrollados, la mano de obra es barata, en países en desarrollo los recursos (pues en base a estos se desarrollan) lo que conlleva a infraestructura y los desarrollados en valor agregado, en términos generales las empresas deben sacar provecho al máximo de este entorno, y es la razón por la que las empresas mudan su manufactura donde la mano de obra es barata, el capital intelectual como la India se va a Silicon Valley en Estados Unidos todo ello gracias a la tecnología y el avance de la cadena logística cada vez más económica. (Adegbuyi & Asapo, 2010) (Sichizya, 2015) (Molina, 2004)

La región de Latinoamérica es una región que lucha por superar su economía pasándola del sector extractivo al de servicios, por cierto, una meta muy lejana, sin embargo, muchos países han logrado posicionarse en el sector transformación, manufacturero, y un pequeño respaldo tecnológico como lo es México beneficiado por estar junto a Estados Unidos volviendo estratégico para la inversión en producción y manufactura, Brasil y Colombia. Los demás países en menor grado buscan mejorar su competitividad económica. Este camino de ser más competitivo es el que se define en la rentabilidad de las empresas, rentabilidad significa atracción de capitales, capacidad de inversión en activos, recursos humanos y sobre todo, la conciencia colectiva de competitividad y los recursos para lograrla. (BID, 2010) (Weston & Brigham, 1996)

En el Perú, desde 1990 las condiciones del entorno, microeconómicas y macroeconómicas obligan a replantear sus procesos productivos para sacar máximo provecho del entorno y minimizar costos y riesgos, el surgimiento de nuevas empresas, infraestructura, mayor oferta de servicios logísticos y productivos han invitado a replantear los procesos productivos en base a la especialización, siendo

que las empresas sobre todo las medianas y pequeñas deben tener ciclos de optimización cada 5 años, 10 años máximo para revisar sus procesos productivos, sus productos y mercado. (Revollo & Suarez, 2009) (Flores, 2009)

Grupo CEME S.A.C. es un negocio de capitales peruanos, profesionales farmacéuticos que encontraron una oportunidad de negocio en los detergentes, esterilizantes altamente concentrados para quirófanos y hospitales y desde 2011 productos altamente concentrados para la esterilización de las plantas agroindustriales, equipos y materiales, y para el lavado de ropa de la industria química y minera, con fuerte convicción al desarrollo y la producción del sector agroindustrial y está comprometida con el trabajo de ser una de las empresas líderes en desinfección y esterilización médica e industrial, está enfocada en llegar a ser una empresa sólida integrada y con un perfil tecnológico de alta competitividad, y lograr un posicionamiento único asimismo un crecimiento tanto en su personal calificado, así mismo como en el mercado nacional.

A modo de Ejemplo de insumos del producto muestra se detallan en la tabla.

Tabla 1:
Costo de materias primas de Batch de Safe Plant.

Ingrediente	%	Peso Kg	Costo (S/.)	Unidad	Costo Batch
Jabón xántico 70-80 %	74.50%	335.25	1,980	TM	663.795
Detergente antiséptico compatible ISO 14000 10-11 %	10.50%	47.25	12.6	Kg	595.35
Fungicida orgánico certificado ISO 14000 8-10 %	8.00%	36	0.225	Kg	8.1
Surfactante compatible ISO 14000 4 %	3.00%	13.5	2.7	Kg	36.45
Poli dispersante 1 %	1.00%	4.5	1.125	kg	5.0625
Poli Surfactante 1 %	1.00%	4.5	2.7	kg	12.15
Perfume característico	1.00%	4.5	76.5	kg	344.25
Reactivo de Trazabilidad	0.50%	2.25	35.1	kg	78.975
Marcadores microbiológicos	0.50%	2.25	180	kg	405
Total	100.00 %	450			2,149.13

Fuente: Grupo CEME S.A.C.

La estructura de costo total se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 2:
Total costos de Batch.

Detalle	S/.
Costo unitario (materia prima)	4.78
Costos de ventas	0.72
Costos fijos	0.24
Costo total	5.73
utilidad	1.72
Precio Cliente	13.18

Fuente: Grupo CEME S.A.C.

Siendo una empresa de producción de desinfectantes, el principal punto crítico, se presenta en la producción, puesto que cuenta con un diagrama limitado análisis de operaciones, desactualizado estudio de tiempos para saber qué cantidad se desea producir por día o el costo de horas hombre y horas máquina y de la producción misma, no se aplica aun el balance de línea y se realiza la producción de acuerdo a los pedidos sin utilizar el planeamiento y control de operaciones, asimismo cuentan con una mala distribución de los costos, No existe un buen control de inventarios, el personal no cuenta con técnicas de planeación agregada, y no existe un orden logístico.

Todo esto ocurre en la planta de producción; por ello una de las líneas a estudiar es la de desinfección agroindustrial, porque es la línea que genera más ingresos y en la que más cuidado se tiene en temas de sanidad sin desmerecer a las demás líneas, así como también la que más demanda tiene durante la semana, no se cuenta con proyección exactos de producción en tiempo y cantidad, siendo un promedio empírico se estima 33 galones/hora.

El reconocimiento de la problemática de la empresa podemos apreciar que en lo que respecta a métodos, se aprecia que no se puede procesar la demanda programada, por inadecuada planificación acorde a los estándares actuales, pues comenzó como negocio limitado habiendo cambiado mucho en la actualidad, por otra parte, se aprecia que los indicadores de proceso requieren actualización, debido a que no se puede controlar el tiempo de proceso y no hay modelos de pronóstico. En lo que respecta a las maquinas, se aprecia inadecuado proceso de cambio de producto, pues el proceso de fabricación es por lotes. Con respecto a la mano de obra, requiere actualización acorde a las tecnologías modernas. Con respecto al material, se aprecia gestión de materias primas que requiere integrarse y

automatizar al igual que el almacenamiento, control de proveedores e insumos. Los sobre costos asociados a todas estas causas se detallan a continuación:

Tabla 3:
Sobre costos por inadecuado proceso de planeamiento y control de operaciones.

Sobrecostos estimados por las causas en batch de 450 Kg.	S/.
No se logra procesar la demanda programada	112.93
No cuenta con indicadores de proceso	68.77
Inadecuada planificación	82.45
No existe un buen control de inventarios	378.09
Almacenamiento de materia prima y producto inadecuado	72.61
Métodos inadecuados para cambio de tipo de producto	2,174.23
Falta de capacitación	33.58
Inadecuado control	152.15
Total	3,074.82

Fuente: Área de producción Grupo CEME S.A.C.

1.2 Antecedentes

Apellidos (Año) Titulo, Universidad o Institución, Ciudad o País, que concluye en (ser muy detallista en cada antecedente, desde lo que buscaba, lo que hizo y lo que logró)

Entre los antecedentes sobre las variables y su relación tenemos a nivel internacional a Ahmed, M. (2016) en su tesis para grado de magister “*Impacto de la gestión del capital de trabajo en la rentabilidad de las empresas de fabricación en Etiopía*” señala como objetivo de estudio examinar el impacto de la gestión del capital de trabajo sobre la rentabilidad de las empresas de fabricación de acciones en Etiopía, con especial referencia a los grandes contribuyentes. A la luz de este objetivo, el estudio adoptó enfoques cuantitativos para probar una serie de hipótesis de investigación. Los estados financieros de una muestra de dieciséis (16) compañías de acciones de manufactura se utilizan durante un período de siete años (2008-2014) con el total de 112 observaciones. Los datos se analizaron de forma cuantitativa utilizando el método de análisis descriptivo y de regresión (Ordinario de mínimos cuadrados). Se utilizó una muestra estratificada aleatoria proporcional.

Se examinaron los componentes en capital de trabajo, tales como el período de cuentas por cobrar, el período de tenencia de inventario, el período de cuentas por pagar y el ciclo de conversión de efectivo en relación con la rentabilidad del activo (ROA). Como indicador de liquidez; Tamaño de la empresa, medido por el logaritmo de las ventas; La tasa de crecimiento firme medida por el cambio en las ventas anuales y el apalancamiento financiero, como variables de control. Las principales conclusiones del estudio son; En primer lugar, existe una relación negativa significativa entre el período medio de recaudación y la rentabilidad, lo que indica que un aumento en el número de días que una empresa recibe el pago de las ventas afecta negativamente la rentabilidad de la empresa; En segundo lugar, existe una relación negativa entre el período de tenencia de inventario con la rentabilidad y la relación positiva entre el período de las cuentas por pagar y la rentabilidad. Sin embargo, tanto el período de tenencia de inventario como el de cuentas por pagar se consideró insignificante al afectar la rentabilidad de las empresas. En tercer lugar, existe una relación negativa entre el ciclo de conversión de efectivo y la rentabilidad de la empresa. Lo que indica que a medida que el ciclo de conversión de efectivo disminuye conduce a un aumento en la rentabilidad de la empresa, y los gerentes pueden aumentar la rentabilidad de sus empresas mediante la reducción del desfase entre los gastos de una empresa para la compra de materias primas y la recolección de ventas de productos terminados . Por último, también se han observado relaciones positivas entre la liquidez y las medidas de rentabilidad. En general, el estudio recomendó que las empresas debieran minimizar los componentes de la gestión del capital de trabajo para maximizar la rentabilidad. Esta tesis es importante para nuestro estudio porque se busca controlar y planificar los recursos de la empresa que inciden en el capital de trabajo.

Ncube, M. (2011) en su tesis de maestría *“Impacto del capital de trabajo sobre la rentabilidad de las empresas de Sudáfrica en la bolsa de valores de Johannesburg empresas africanas en la bolsa de valores de Johannesburg”* señala que este estudio examina la influencia de los componentes de la gestión del capital circulante sobre la rentabilidad de las empresas sudafricanas que cotizan en la Bolsa de Valores de Johannesburg. Además, el estudio investiga cómo la influencia de los

componentes seleccionados de la gestión del capital de trabajo cambia a medida que cambian las condiciones macroeconómicas. El estudio utilizó datos secundarios basados en la contabilidad obtenidos de I-Net Bridge y BF McGregor durante 254 empresas de 2004 a 2010. En los análisis se utilizaron los modelos de regresión de mínimos cuadrados ordinarios agrupados ("OLS"). Los principales hallazgos del estudio indican lo siguiente: (1) existe una relación negativa significativa entre el intervalo de tiempo neto entre los gastos efectivos en efectivo de la compra de recursos productivos de una empresa y la recuperación final de los ingresos en efectivo de las ventas de productos (Ciclo de conversión) y rentabilidad. Esta relación negativa sugiere que los gerentes pueden crear valor para los accionistas de la empresa mediante la reducción del ciclo de conversión de efectivo; (2) que existe una relación negativa significativa entre días de ventas en cuentas por cobrar y rentabilidad. Esto indica que la lenta recolección de cuentas por cobrar se asocia con una baja rentabilidad y sugiere que los gerentes corporativos pueden mejorar la rentabilidad al reducir el período de crédito concedido a sus clientes; (3) que un aumento en la duración del ciclo efectivo (operativo) de una empresa tiende a aumentar la rentabilidad durante una recesión económica que durante un auge económico. Este resultado indica que las empresas adoptan una política de crédito comercial más generosa durante una recesión económica que durante un auge en un intento de aumentar las ventas que normalmente disminuirían durante una recesión. La implicación de esta relación positiva en comparación con una relación negativa entre el ciclo normal de conversión de efectivo y la rentabilidad es que los gerentes corporativos necesitan para racionalizar su política de crédito comercial y cambiarla en consecuencia como el entorno macroeconómico cambia en asegurar que las ventas de la empresa no son afectadas negativamente a medida que cambian las condiciones económicas. Por otra parte, el estudio encuentra que existe una relación negativa muy significativa entre la rentabilidad y los siguientes ratios respectivos: días de pago pendientes, razón de corriente y estructura de capital. La relación negativa encontrada entre la rentabilidad y el ratio deuda / capital (utilizado como un indicador de la estructura de capital) indica que la rentabilidad de las empresas sudafricanas tiende a disminuir a niveles excesivamente altos y crecientes de la deuda.

Adegbuyi, P., & Asapo, E. (2010) en su artículo de revista científica *“El efecto de la planificación de la producción y la presupuestación sobre la productividad organizacional”* señala que la mayor productividad y la estructura organizativa adecuada son deseadas por la mayoría de los equipos de fabricación en el ambiente de negocios altamente turbulento de Nigeria. Con varios factores contribuyentes, se establece firmemente la base científica para la toma de decisiones que conducirá a políticas mejoradas para las operaciones organizacionales. Se investigaron cinco hipótesis estadísticas que son la influencia de la educación, las políticas gubernamentales, la planificación y la producción organizacional y la planificación / presupuestación de la producción y el avance tecnológico, que se plantearon en este trabajo para establecer una base de decisión válida con un nivel de confianza asumido como 0,05. El trabajo finalmente examinó el impacto de las hipótesis sobre la productividad.

Ogbo, I., & Chukwudi, C. (2012) en su artículo de revista científica *“Mejora de la planificación y control de la producción mediante la aplicación del análisis del punto de equilibrio en las empresas manufactureras en Nigeria”* señala como objetivo principal mejorar la planificación y el control de la producción mediante la aplicación de análisis de equilibrio en las empresas de fabricación en Nigeria. La fabricación en Nigeria no puede quedar fuera de la conectividad global en el avance tecnológico de nuestro tiempo. Ideales, políticas y procedimientos para lograr la conectividad global con mucha frecuencia conducen a la eficacia y la eficiencia del negocio. En la planificación y control de la producción, las herramientas para lograr el éxito son variadas. Hoy en día las empresas manufactureras en Nigeria están casi extinguidas. La mala planificación y control de los sistemas productivos surgen y hacen que las operaciones sean menos eficientes. Las empresas manufactureras fracasan como resultado de la ineficiencia operativa y la ineficacia. El problema del estudio fue, por lo tanto, el cierre incesante de las empresas manufactureras en Enugu urbano, Nigeria. El estudio buscó determinar la aplicación práctica del análisis del punto de equilibrio en la planificación y el control de la producción; Determinar la relación entre la aplicación del análisis del punto de equilibrio en la

planificación y el control de la producción y la frecuencia o tasa de fechas de vencimiento de las reuniones; Determinar la relación entre la aplicación del análisis del punto de equilibrio en la planificación y el control de la producción y la generación de utilidades y determinar la relación entre la aplicación del análisis del punto de equilibrio y la generación de chatarra en las empresas manufactureras. El estudio se realizó utilizando el enfoque de la encuesta. El área de estudio fue Enugu Urban, Nigeria; La idea de elegir Enugu Urban es el creciente grupo de empresas o parques industriales en las zonas urbanas de Nigeria. Se utilizaron dos fuentes de datos en el estudio: incluyeron fuentes primarias y secundarias. Las fuentes primarias fueron la entrevista personal y la administración de cuestionario a los directores generales o encargados de la planificación y el control de la producción en las empresas afectadas. De una población de 300 empresas manufactureras, incluyendo las industrias de bloques, se tomaron muestras de 171 empresas. El tamaño de la muestra de 171 fue elegido después de aplicar la fórmula de Taro Yamane para la determinación del tamaño de muestra adecuado. De las 171 empresas seleccionadas, 150 empresas respondieron con precisión al cuestionario; Que dio 88 por ciento de tasa de respuesta. Se utilizó el cuestionario cerrado. La validez del instrumento se probó mediante análisis de contenido y el resultado fue bueno. La fiabilidad se probó utilizando el coeficiente de fiabilidad alfa de Cronbach. Se obtuvo un coeficiente de fiabilidad de 0,82 que también era bueno. Los datos se analizaron mediante tablas de frecuencia y porcentajes simples. Las hipótesis fueron probadas usando el test de independencia de Chi-cuadrado y la tabla de contingencia. Se encontró que existía una relación significativa entre la aplicación del análisis del punto de equilibrio y la generación de chatarra; Que el análisis del punto de equilibrio podría aplicarse en la planificación y el control de la producción para mejorar las fechas de vencimiento, los beneficios y reducir la generación de chatarra. Se concluyó, entre otros, que la aplicación del análisis del punto de equilibrio era más probable que condujera a la eficiencia, la generación de beneficios, la reducción de la escarpa y el cumplimiento de las fechas de vencimiento. Se recomendó que en las escuelas secundarias se llevara a cabo el análisis del punto de referencia y que se aplicara a corto plazo en las empresas

manufactureras; Y que las industrias de bloques deberían ser más conscientes en la aplicación del análisis de equilibrio en la planificación y el control de la producción.

Sichizya, S. (2015) en su tesis *“El efecto de la estructura de capital sobre la rentabilidad de las empresas manufactureras que cotizan en la Bolsa de Dar es Salaam”* analizó el efecto de la estructura de capital sobre la rentabilidad de las empresas manufactureras cotizadas en Tanzania utilizando los datos de seis empresas Dar es Salaam Stock Exchange durante un período de 5 años. El período fue de 2009 a 2013 en el que se obtuvieron 30 observaciones. Los datos de panel para las empresas seleccionadas se analizaron mediante la técnica estadística de regresión de efectos fijos para probar la relación entre las variables de estructura de capital y ROA y el efecto al azar utilizado para probar la relación entre las variables de estructura de capital y ROE. Otros métodos estadísticos de correlación parcial y resumen de la estadística descriptiva se utilizaron también para analizar los resultados del estudio. Los cálculos variables se realizaron con la ayuda del software de computadora STATA. Los resultados de este estudio revelaron los resultados mixtos, una relación negativa revelada entre los ratios deuda / capital y retorno sobre el patrimonio. Las relaciones entre deuda y activos indican una relación positiva con el retorno sobre el patrimonio cuando la regresión de efectos aleatorios. Otros resultados indicaron una relación positiva entre ROA y todas las variables de estructura de capital usando el método de regresión de efecto fijo. Tanto los modelos de correlación como los de regresión indicaron una relación positiva entre los ratios de deuda y activos y el beneficio de la empresa en términos de ROE y ROA, mientras que sólo las razones de deuda a capital mostraron una relación negativa con ROE, indicada por ambos métodos (modelos de regresión y correlación). Este estudio recomienda a los gerentes de las empresas manufactureras que aumenten la dependencia de la deuda a corto plazo con los ratios de activos y la deuda a largo plazo con los ratios de activos como fuente de financiamiento, ya que tienen mucha influencia en la generación de utilidades tanto en el retorno sobre el patrimonio (ROA) como se indica mediante los resultados de la regresión.

Revollo, I., & Suarez, J. D. (2009) en su tesis *“Propuesta para el mejoramiento de la producción en alimentos SAS S.A. a través de la estructuración de un modelo de planeación programación y control de la producción”* determinó el proceso de pasteurización como el cuello de botella existente en la línea de producción de Alimentos SAS. Por medio de las herramientas aplicadas como: estudio de tiempos y movimientos, diagrama de causa efecto, diagrama de operaciones y de recorrido, aplicadas en el diagnóstico general de la compañía. Una vez realizado el diagnóstico, se encontraron las falencias en los procesos internos de Alimentos SAS. Los cuales fueron objeto de estudio y para los cuales se desarrollaron procesos que le permiten a la compañía establecer de manera adecuada el manejo de costos, el control de inventarios de materia prima y de producto terminado, y que a la vez van a tener influencia en la calidad del producto final. Al ser Alimento SAS una compañía que basa su producción en los requerimientos del cliente final, es de suma importancia conocer a través de los modelos de suavización exponencial, suavización exponencial doble y los modelos cualitativos de pronósticos aplicados las necesidades del cliente de manera que pueda planear y programar su producción basada en éstos. La planeación y programación de la producción permite tener un control más exacto sobre todas las variables que inciden en el proceso, y facilita la determinación de las variables que afectan el sistema, siendo éstas los tiempos de alistamiento y lavado de planta, el cuello de botella del proceso, y la organización de qué, cuándo y cuánto producir. Con la propuesta de manejo y control de inventarios la compañía estará en capacidad de reducir hasta en un 100% sus inventarios, lo cual llegaría a representarle un ahorro hasta de \$ 14.000.000 mensuales por este concepto, esto le permitirá a la empresa incrementar sus esfuerzos en ventas ya que contará con la capacidad de planta para abastecer una demanda extra. Con la propuesta del plan agregado de producción se identificó un superávit de 16 colaboradores, de esta manera y para poder abastecer la demanda pronosticada la empresa necesitará solo 34 empleados, siendo esto un ahorro mensual en sus costos por \$ 9.000.000 aproximadamente.

Flores, M. (2009) en su tesis *“Optimización de la producción en el proceso de mezclado de la línea de caucho en la empresa Plasticaucho Industrial S.A”*

determinó la necesidad de reorganizar los puestos de trabajo y que exista comodidad para los operarios con el fin de aumentar la productividad. El estudio realizado mediante diagramas de proceso, operación del proceso y recorrido, así como el análisis de métodos y tiempos, de los productos de mayor demanda, que tiene actualmente la empresa, nos ayuda a mejorar notablemente los métodos de trabajo, consiguiendo de esta manera una adecuada reorganización de los puestos de trabajo y áreas de circulación con el fin de optimizar recursos técnicos, humanos y económicos. En lo que se respecta a la obtención de planchas de NEOLITE la distancia actual de recorrido es de 295.77 metros y el tiempo de obtención es de 36.588 minutos mientras que en el diagrama propuesto la distancia es de 265.09 metros y el tiempo de obtención es de 32.789 minutos. El costo de producción mensual actual de la plancha de NEOLITE es de 139.260 USD/mes, mientras que el costo de producción mensual propuesto es de 157.828 USD/mes. El costo de producción mensual actual de la plancha de “EVA” PISA NEGRO es de 198.374,4 USD/mes, mientras que el costo de producción mensual propuesto es de 224.824,32 USD/mes. Analizado el costo actual y el propuesto nos damos cuenta de que tenemos una mejora en la plancha de NEOLITE de (ahorro-rentabilidad) de 1.32 USD, con el 20.56%. Analizado el costo actual y el propuesto nos damos cuenta de que tenemos una mejora en la plancha de “EVA” PISA NEGRO de (ahorro-rentabilidad) de 1.3 USD, con el 13.37 %.

Molina, A. (2004) en su tesis *“Diseño de un sistema de planeación y control de producción en panamericana de mármoles LTDA.”* señala que la estandarización de los procesos de Gris perla y la piedra de crema le permitirá establecer la capacidad de las maquinas ,la fuerza de trabajo requerida y la viabilidad económica de la fabricación de esos dos productos .Además, le facilitará a la empresa predeterminar el flujo de materiales en el avance de trabajo y la programación precisa de las operaciones .Para ello ,se establecieron los tiempos estándar de los procesos de fabricación de dichos productos teniendo los suplementos establecidos para este tipo de trabajo. La propuesta establecida en este proyecto le facilitara a la empresa interrelacionar todos los recursos disponibles para la fabricación de sus productos (en este caso el Gris perla y la Piedra crema) ,además determinar a partir

de la capacidad con que cuenta la planta tanto en mano de obra ,materiales ,tiempo y espacio , la secuencia y la asignación de cada recurso para cumplir con los objetivos de ventas sin violar ninguna de las restricciones a las que se ve sujeta la empresa ,ya sean de capacidad ,de tipo legal o de política interna. De la misma manera, se asigna a cada actividad un tiempo de inicio y un tiempo de terminación que ayudara a determinar tiempos de entrega más exactos a los clientes y a establecer el uso de los recursos en el tiempo. Se determinaron niveles de control (sistema de indicadores) para controlar el proceso y garantizar a través de dicho medio los tiempos de entrega de la empresa. Se debe llevar a cabo la gestión de indicadores de la manera establecida para poder homologarlos a los demás productos de la empresa. Se desarrolló una herramienta para que a la empresa se le facilite la actualización de pronósticos, realización de los MPS Y MRO de los productos estudiados y la verificación de utilización y disponibilidad de los centros de trabajo que intervienen en los dos procesos.

A nivel nacional destacó Mendoza, M. J. (2010) con su tesis *“Optimización de los métodos de gestión aplicados a las operaciones de empresas Agroexportadoras”* señala que el mercado agro exportador en Piura experimenta un claro crecimiento en cuanto a los volúmenes de exportación de los diversos cultivos de la zona, por lo tanto, es importante que las empresas agroindustriales exportadoras administren eficientemente sus recursos para ser más competitivas. La metodología planteada puede adaptarse a cualquier empresa en particular con sus propias condiciones y restricciones de trabajo, según sea la situación real de la misma. Es sumamente beneficioso llevar un control semanal de los costos operativos de planta y obtener el margen de sensibilidad del costo-beneficio para, de esta manera, optar por las mejores alternativas respecto a las decisiones a priorizar que producto fabricar en mayor cantidad y cual en menor proporción. Es recomendable minimizar los costos operativos del producto terminado, desde la etapa de la cosecha hasta el empaque, para ello se recomienda controlar cada etapa que se costee y realizar la asignación de los recursos de la manera más eficiente posible. Por ejemplo, en lo que es cosecha y campo, se debería administrar con mucho criterio la asignación de vales de combustible a las unidades que trasladan la fruta cosechada hacia la

planta de empaque, así como las rutas de traslado asignadas a cada unidad vehicular; en la etapa de producción, se recomienda efectuar una adecuada asignación de la fuerza laboral ir semana de tal forma que se cuente con la cantidad de obreros, realmente necesarios, para cumplir con el avance del programa semanal de cada cliente.

Ordinola, A. R. (2011) en su tesis *“Análisis, Diagnostico y propuesta de mejora del sistema de planeamiento y control de operaciones de una empresa del sector Pecuario”* señala como objetivo general desarrollar una mejora en el Sistema de Planeamiento de Producción de una empresa del sector pecuario. Dado que la empresa pertenece a un sector que no es muy común en el análisis industrial, se inició el trabajo con una descripción del negocio, el proceso productivo para la obtención del pollo y los parámetros de producción con los que se trabaja. Luego se inició el trabajo propio de la tesis, para el cual se realizó un análisis de la situación actual de desarrollo del sistema de planeamiento productivo, para luego diagnosticar cuales eran las deficiencias del sistema actual, qué medidas se podían tomar para mejorar dichas deficiencias y de esta forma aprovechar los recursos con los que cuenta actualmente la empresa para mejorar su situación.

A nivel local destacó Checa, P. J. (2014) en su tesis *“Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la Empresa Confecciones Sol”* señala como objetivo implementar una propuesta de mejora en el proceso productivo, para incrementar la productividad de la línea de confección de polos en la empresa de confecciones “Sol”; para lo cual se aplicará las herramientas de ingeniería industrial tales como: estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta. La recolección de los datos para el diagnóstico inicial se basó en la observación directa, la aplicación de entrevistas no estructuradas a todo el personal y a clientes externos, así como la consulta en diversas fuentes de información. Posteriormente se procedió a la caracterización del proceso para determinar las fases claves del mismo, mediante diagramas de proceso, diagrama de flujo o recorrido, diagramas de Ishikawa, diagrama de Pareto, etc. los cuales proporcionaron información detallada para así facilitar el estudio de cada una de las

actividades implícitas en este; permitiendo detectar las fallas e irregularidades presentes para posteriormente mejorarlas aplicando las diversas técnicas de la ingeniería industrial antes mencionadas. Seguidamente, se procedió a la realización de la propuesta de mejora mediante: aplicación de estudio de tiempo y métodos de trabajo con el fin de estandarizar cada estación del proceso productivo y tener una base para hacer mejoras continuas, gestión de almacén las cual incluyen: Clasificación ABC, codificación y estandarización de los diferentes materiales e herramientas el cual permite disminuir tiempos innecesarios de búsqueda y verificación de materiales complementándose con el Plan de Requerimiento de Materiales; y finalmente aplicar la mejora de distribución de planta para evitar tiempos de traslado innecesarios y contribuir al mejor flujo del producto. Los resultados que se lograron son: Se logra incrementar la productividad de línea de polos básicos a 90.68%, es decir una producción semanal de 759 prendas. - La mano de obra actual es insuficiente para las estaciones de trabajo; por lo que es necesario la contratación de 02 operario para la máquina remalladora y 02 ayudantes, los mismos que realizarán labores de planchado y embolsado; así como control de insumos y orden y limpieza del taller. En base a la evaluación económica de la propuesta de mejora del proyecto; se llega a la conclusión que la implementación del proyecto de inversión es factible y conveniente de realizar en la línea de confección de polos básicos con una VAN de 16,462.64 > 0 y una TIR de 182.33 % > COK; con un B/C de 2.039 > 1.05. En conclusión, se aplicó satisfactoriamente la metodología seleccionada y se interrelacionaron adecuadamente cada uno de los elementos con el fin de incrementar la productividad del proceso productivo; obteniendo un incremento de la productividad del 58.04% de la productividad inicial.

1.3 Bases teóricas

Variables herramientas otros

Sobre la variable Proceso de planeamiento y control de operaciones (Sistema de planificación y control de producción), diversos autores coinciden en que la estructura de producción es una estrategia funcional, que debe derivarse de la estrategia empresarial, siendo coherente con ella, así como con las restantes

estrategias funcionales y emitir como resultado, un patrón consistente en la toma de decisiones. Asimismo, la misión, las competencias distintivas, los objetivos y las políticas, conforman el corazón de esta estrategia, para lo cual se usa la planeación estratégica, que define la estrategia empresarial.

De acuerdo a Ibarra, M. S. (2003), una definición más enfocada a la competitividad del sistema de producción, se expresa como el conjunto de decisiones sobre los objetivos, políticas y programas de acción en producción, coherentes con la misión del negocio, a través de las cuales una empresa compite y trata de obtener cierta ventaja sobre la competencia.

Los pronósticos, en aproximación a lo expresado, Buffa, E., & Sarin, R. (1995), afirman, que los pronósticos son el primer paso dentro del proceso de planificación de la producción y estos sirven como punto de partida, no solo para la elaboración de los planes estratégicos, sino además, para el diseño de los planes a mediano y corto plazo, lo cual permite a las organizaciones, visualizar de manera aproximada los acontecimientos futuros y eliminar en gran parte la incertidumbre y reaccionar con rapidez a las condiciones cambiantes con algún grado de precisión.

De acuerdo con Domínguez, M. J., & et al. (1995), los pronósticos según el horizonte de tiempo pueden ser de largo, mediano o corto plazo y su empleo va desde la elaboración de los planes a nivel estratégico hasta los de nivel operativo.

Los pronósticos según el procedimiento empleado pueden ser de tipo puramente cualitativo, en aquellos casos en que no se requiere de una abierta manipulación de datos y solo se utiliza el juicio o la intuición de quien pronostica y puramente cuantitativos, cuando se utilizan procedimientos matemáticos y estadísticos que no requieren los elementos de juicio. Entre los métodos Cualitativos están: el método Delphi, el método del juicio informado, el método de la analogía de los ciclos de vida y el método de la investigación de mercados. Entre los métodos cuantitativos están: los métodos por series de tiempo y métodos causales. La tabla 1 presenta una clasificación de estos métodos de pronósticos.

Tabla 4:
Clasificación de los métodos de pronóstico.

	NOMBRE	HORIZONTE	
Métodos cualitativos	Delphi	Mediano y largo	
	Juicio Informado	Corto	
	Analogía de ciclos de vida	Mediano y largo	
	Investigación de mercados	Mediano y largo	
	TIPO	NOMBRE	HORIZONTE
		No formales	Corto
		Promedio Simple	Corto
		Promedio móvil	Corto
		Suavización exponencial	Corto
		Serie de Suavización exponencial cuadrática	Corto
Métodos cuantitativos		Suavización exponencial estacional	Corto
		Filtración adaptiva	Corto
		Descomposición clásica	Corto
		Modelos de tendencia exponencial	Mediano y largo
		Ajuste de curva S	Mediano y largo
		Modelo de Romperte	Mediano y largo
		Curvas de crecimiento	Mediano y largo
		Census II	Corto
		Box-Jenkins	Corto
		Regresión simple	Mediano
		Regresión múltiple	Mediano
		Causales Indicadores principales	Corto
		Modelos econométricos	Corto
		Regresión múltiple de series de tiempo	Mediano y largo

Fuente: (Sarache, Cárdenas, & Giraldo, 2005).

El mejor pronóstico es aquel, que además de manipular los datos históricos mediante una técnica cuantitativa, también hace uso del juicio y el sentido común empleando el conocimiento de los expertos

El proceso de planificación y control de la producción debe seguir un enfoque jerárquico, en el que se logre una integración vertical entre los objetivos estratégicos, tácticos y operativos y además se establezca su relación horizontal con las otras áreas funcionales de la compañía. Básicamente las cinco fases que

componen el proceso de planificación y control de la producción son (Domínguez & et al, 1995):

El sistema de planificación y control de la producción considera la programación de la demanda, cuya información ingresa a la planificación de la producción, así como al programa maestro 9 de producción.

El proceso de Planificación agregada y planificación de los recursos, la alta dirección se plantea cuestiones relacionadas con la política a seguir, el desarrollo de nuevos productos, la situación financiera, etc. Una vez tomadas las decisiones de capacidad a largo plazo, los directores de operaciones pasan a efectuar la planificación a mediano plazo para alcanzar los objetivos de la empresa. La planificación a medio plazo se lleva a cabo con el desarrollo de un plan de producción agregada. Según el punto de vista de Heizer y Render (1997), el Plan agregado significa combinar los recursos adecuados en términos generales o globales. Según (Domínguez & et al, 1995, p. 10): “...trata de concretar el plan, es decir todas las unidades agregadas, para periodos normalmente mensuales, considerando las variables de producción, intentando cumplir con el plan a largo plazo”. De acuerdo con Domínguez, M. J., & et al. (1995) se deben considerar para el plan de agregado las cantidades anuales del plan de producción en cifras mensuales o trimestrales; otras posibles fuentes de demanda para obtener las necesidades mensuales totales de la producción agregada. La desagregación en periodos más cortos se llevará a cabo en el Programa Maestro de Producción (PMP). Así también, muestra tres opciones de estrategias para realizar la planificación agregada las cuales son:

Estrategia Caza, se enfoca en ajustarse a la demanda. Para lo cual hace uso de diversas vías, tales como contrataciones, despidos, horas extras, etc. También intenta conseguir flexibilidad en los cambios de demanda y mantener un bajo nivel de inventarios.

Estrategia Nivel, busca mantener constante la mano de obra, dejando invariable la producción regular por periodos, aunque para hacer frente a las necesidades puede cambiar con contratación eventual, horas extras, entre otras.

Estrategia Mixta, que engloba las dos estrategias anteriores. Da mayor flexibilidad, pero complica el problema de la planificación debido a la mayor cantidad de alternativas.

Programa maestro de producción (PMP) y plan aproximado de capacidad (PAC)

Un PMP, indicará el número de productos o artículos que producirá y cuándo, lo cual debe ser coherente con el plan de producción dado. Este último muestra el nivel global del output en términos generales, el que otorga los límites al PMP, según consideraciones de (Heizer & Render, 1997).

El programa maestro indica que se debe satisfacer la demanda y cumplir con el plan de producción, establece que y cuánto desagregar el plan de producción. Por ello en una parte el nivel de desagregación es mayor, esto no quiere decir que existan desajustes semanales, para lo cual se debe de analizar el aproximado de capacidad, de ahí se derivarán las otras necesidades de otras actividades. Posibles problemas podrían rehacer el plan agregado, por ello el PMP debe tener estabilidad, para tener respuestas competitivas ante cambios de la demanda. (Heizer & Render, 1997) (Domínguez & et al, 1995)

Para el sistema de Planificación y control de producción, el MRP motor vendría a ser el conjunto de sistemas para indicar dónde estará lo necesario para cumplir con la producción establecida en el PMP, y finalmente el estudio de los sistemas de control para priorizar las ordenes de trabajo, así como la de las compras.

Según Heizer, J., & Render, B. (1997), el MRP I (Material Requirement Planning) o planificador de las necesidades de material, es el sistema de planificación de materiales y gestión de stocks que responde a las preguntas de, cuánto y cuándo aprovisionarse de materiales. En este caso no es necesario prever la demanda, sino que ella es calculada a partir del PMP, en el que se indica la cantidad del producto final. Con ellos se conocen las fases que requiere cada producto y cuáles son sus componentes, es decir la lista de materiales.

El MRP II implica la planificación de todos los elementos que se necesitan para llevar a cabo el plan maestro de producción, no sólo de los materiales a fabricar y vender, sino de las capacidades de fábrica en mano de obra y máquinas. Este sistema

da respuesta a las preguntas, cuánto y cuándo se va a producir, y cuáles son los recursos disponibles para ello. (Vollmann, Berry, & Whybark, 1988)

Así el MRP II, aporta un conjunto de soluciones que proporciona un completo sistema para la planificación de las necesidades de recursos productivos, que cubre tanto el flujo de materiales, como la gestión de cualquier recurso, que participe en el proceso productivo. Los alcances de este sistema son los siguientes:

Gestión avanzada de las listas de materiales: Facilidad de adaptación a los cambios de los pedidos, gestión optimizada de rutas y centros de trabajo, con calendarios propios o por grupo y gran capacidad de planificación y simulación de los procesos productivos.

Cálculo automático de las necesidades de producto y material

Ejecución automática de pedidos.

Los beneficios más significativos del MRP II son:

Disminución de los costos de Stocks: Mejoras en el nivel del servicio al cliente.

Reducción de horas extras y contrataciones temporales: Reducción de los plazos de contratación.

Incremento de la productividad.

Reducción de los costos de fabricación.

Mejor adaptación a la demanda del mercado.

Los Inputs fundamentales del sistema MRPII Son los siguientes:

Plan de ventas, con él se establecerá el Plan agregado de producción, que dará el primer paso para la planificación y la programación.

Base de datos del sistema MRPII.

Retroalimentación va desde la fase de planificación.

La planificación de los requerimientos de capacidad (CRP), es la técnica que según Domínguez, M. J., & et al. (1995, p. 10)”, planifica las necesidades de capacidad de los pedidos planificados emitidos por MRP, bajo la consideración de la disponibilidad ilimitada de capacidad...”. El CRP requiere mucha información, ya que considera los pedidos planificados, es decir todos los recursos necesarios para

“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE GRUPO CEME S.A.C.

cada ítem, pues no es solo por producto. El desarrollo de esta técnica se basa en los siguientes pasos: Determinación de las cargas generadas por los pedidos planificados en cada centro de trabajo, periodificación de las mismas a lo largo del tiempo suministrado, inclusión de la carga generada por las recepciones programadas, determinación de la capacidad necesaria por periodo en cada centro de trabajo, y comparación con la Capacidad Disponible y determinación de desviaciones.

Justo a Tiempo: Metodología y concepto, enfoque de producción concebido en Japón (Toyota) que, para satisfacer la necesidad de los clientes en la cantidad requerida, en el momento preciso, con productos de máxima calidad y cuyo objetivo es la eliminación de desperdicio y utilización al máximo de capacidades de los obreros. Asimismo, abarca los siguientes aspectos: Planeamiento y control de la producción, diseño del producto, calidad, y proceso de mejora continua.

Es entendido como el concepto de servir a los clientes justo en el momento preciso, exactamente en la cantidad requerida, con productos de máxima calidad y mediante un proceso de producción que utilice el mínimo inventario posible y que se encuentre libre de cualquier tipo de desperdicio o costo innecesario.

Características principales del JIT: Filosofía de Dirección de Operaciones que abarca todos los aspectos de las actividades productivas de la empresa, planeamiento y Control de la Producción o Diseño del producto o Calidad, relaciones humanas, con tecnología, con proveedores, proceso de Mejora Continua, JIT - Las metas de la fabricación, teoría de los cinco ceros (Archier y Seryex), cero defectos o Cero averías Cero stocks, cero plazos, y cero papeles (o cero burocracias).

Sobre la variable Rentabilidad, Collins, J., & Porras, J. (1995) definen la rentabilidad como la concentración necesaria para la existencia de las empresas y como un medio para alcanzar ciertos fines, porque una empresa es creada no solo con la finalidad de satisfacer necesidades sino también de obtener una rentabilidad o buenas utilidades a un corto o mediano plazo, a esto Cuervo, A., & Rivero, P. (1986) añade el componente gerencial definiéndola como el resultado de varias

políticas y decisiones tomadas en una empresa, la cual mide la relación entre los resultados monetarios de unas actividades (reales o esperadas) y los medios empleados para obtenerlos.

Cabe destacar que la rentabilidad también puede verse como una medida de cómo una empresa invierte fondos para generar ingresos. Esto mayormente se expresa a través de ratios financieros como el ROE (rentabilidad de patrimonio) y ROA (rentabilidad de activos) que relacionan el beneficio económico con los recursos necesarios para obtener ese lucro.

Según Weston, F., & Brigham, E. (1996) las razones de rentabilidad muestran los efectos combinados de la liquidez, de la administración de activos, de la administración de las deudas sobre los resultados en operación. En este caso la razón a utilizar es la siguiente:

Ecuación 1 Rendimiento sobre activos

$$\text{Rendimiento sobre activos} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}}$$

Esta razón financiera se refiere a la capacidad de la institución financiera de generar valor agregado sobre los recursos disponibles.

Ecuación 2 Rentabilidad financiera (ROE)

$$\text{Rentabilidad financiera (ROE)} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Capital}}$$

Esta razón de rentabilidad financiera viene a ser el rendimiento sobre el capital contable común, o la tasa de rendimiento sobre la inversión de los accionistas.

Sichizya, S. (2015) destaca la importancia de determinar los factores que incidieron favorablemente en la rentabilidad de aquellos que no; sugiriendo un análisis basado en siete variables clave que permiten ver la rentabilidad a través de un análisis de cualquier institución financiera que determine la magnitud del impacto a través de éstas variables, que son las siguientes:

Interés recibido o tasa activa: Considerada como la tasa de interés que reciben los intermediarios financieros de los demandantes por los préstamos otorgados. También puede definirse como la tasa de interés recibida sobre los activos financieros que es el porcentaje que se aplica a las operaciones de colocaciones, es decir, inversiones y préstamos otorgados. Pero para efectos del análisis de rentabilidad se considera como el promedio efectivo de rendimiento anual de todos los activos de la institución financiera o microfinanciera.

Ecuación 3 Interés recibido

$$\text{Interés recibido (ir)} = \frac{\text{Productos Financieros}}{\text{Activos Totales}}$$

Tasa pasiva o interés pagado: es tasa de interés pagada sobre las obligaciones financieras o tasa pasiva, se aplica a las operaciones de captación, es decir, depósitos y ahorros en general, créditos obtenidos, obligaciones financieras, y otros de los clientes o deficiarios.

Ecuación 4 Interés pagado

$$\text{Interes pagado (ip)} = \frac{\text{Gastos financieros}}{\text{pasivos totales}}$$

Margen de intermediación: es la diferencia entre la tasa activa y pasiva. El margen de intermediación es la diferencia entre los ingresos obtenidos por el dinero prestado o invertido en títulos valores y activos monetarios, y los costes pagados por el total de recursos captados que constituyen la financiación ajena. “De dicho margen dependerá en gran parte la rentabilidad de la institución” (BID, 2010). Si todos los demás factores en las microfinancieras se mantienen constantes, la microfinanciera que tenga un margen de intermediación mayor tendrá una mayor rentabilidad.

Ecuación 5 Margen (m)

$$\text{Margen (m)} = \text{ir} - \text{ip}$$

Volumen; viene a ser el total de “activos promedio” que son “la calidad” de fondos que son manejados por la institución financiera, se puede decir que esta es una

medida de la capacidad de la institución. Este se ve directamente afectado por el comportamiento del entorno económico y del mercado bancario; y también por las variaciones que puedan existir en la tasa ya sean pasivas o activas.

Ecuación 6 Volumen (v)

$$\text{Volumen (v)} = \text{activos totales}$$

Ingresos por servicios: son todos aquellos ingresos obtenidos a cambio de los distintos servicios que se prestan en la entidad bancario o microfinanciera, tales como las comisiones por transferencias de fondos, operaciones de compra y venta de divisas, custodia de valores, tenencia de tarjetas de crédito y uso de cajeros automáticos, chequeras, honorarios por caja de seguridad, tarifas de fideicomisos, gestiones de cobro, servicios de recaudación de impuestos.

$$\text{Ingresos por servicios} = \text{ingresos por servicios}$$

Gastos administrativos: Son gastos asociados con el proceso productivo: los salarios, alquileres etc. Por lo general son gastos fijos, es decir, que no se espera que varíen en el corto plazo.

Ecuación 7 Gastos administrativos

$$\text{Gastos administrativos} = \frac{\text{Gastos del proceso productivo}}{\text{Ingresos totales}}$$

Tasa de pérdidas: Se define pérdida o cuentas incobrables a las operaciones que la entidad financiera considera con escasas posibilidades de recuperación aunque no estén totalmente vencidas. La tasa real de pérdidas o cuentas incobrables de una institución financiera dependerá en gran medida del tipo de políticas crediticias que tenga, es decir, si la empresa tiene una política conservadora que garantiza bien los créditos que otorga, sus tasas de pérdidas serán bajas; por otro lado, si la empresa se caracteriza por una política crediticia agresiva, seguramente tendrá una tasa de morosidad de cartera bastante alta.

Ecuación 8 Tasa de perdidas

$$Tasa\ de\ perdidas = \frac{Perdidas}{Activos\ Totales}$$

Apalancamiento: Viene a ser la proporción en que los activos de la empresa están financiados por fuentes externas, es decir, diferentes al capital pagado y reservas de capital de la institución financiera. Cuando una empresa aumenta su proporción de deuda, disminuye la utilidad neta ya que aumentarían los gastos financieros. Por otro lado, si se usa más deuda, se disminuye el uso de capital propio, por lo que la rentabilidad aumenta. Esto sucede siempre y cuando el capital disminuya en mayor proporción que la utilidad neta.

$$Apalancamiento = \frac{Pasivo\ Total}{Capital\ socia.\ y\ reservas}$$

Liquidez: Miden la capacidad de pago que tiene la empresa para hacer frente a sus deudas de corto plazo. Es decir, el dinero en efectivo de que dispone, para cancelar las deudas. Expresan no solamente el manejo de las finanzas totales de la empresa, sino la habilidad gerencial para convertir en efectivo determinados activos y pasivos corrientes.

Ecuación 9 Liquidez

$$Liquidez = \frac{Activo\ corriente}{Pasivo\ corriente}$$

Liquidez patrimonial: Es el de colocaciones vencidas, en cobranza judicial y patrimonio. Este es un indicador imperfecto de la capacidad de la entidad financiera para enfrentar los compromisos haciendo uso de su capital o patrimonio.

Ecuación 10 Liquidez patrimonial

$$Liquidez\ patrimonial = \frac{Cartera\ atrasada}{Patrimonio}$$

Colocaciones: El ratio de colocaciones sobre activo total y el ratio de apalancamiento muestran las dos caras básicas de la intermediación; otorgar

financiamiento o recursos (dinero) a agentes deficitarios en un momento dado, y por el otro lado conseguir los fondos de agentes que tengan un excedente (dichos recursos provienen de fuentes diferentes y por lo tanto tienen diferentes costos).

Ecuación 11 Colocaciones

$$Colocaciones = \frac{Colocaciones\ brutas}{Activo\ total}$$

1.4 Definición de Términos:

Planeamiento: proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos. Va de lo más simple a lo complejo, dependiendo del medio a aplicarse. La acción de planear en la gestión se refiere a planes y proyectos en sus diferentes ámbitos, niveles y actitudes(Maynard, 2006).

Control: es la función por medio de la cual se evalúa el rendimiento. El control es un elemento del proceso administrativo que incluye todas las actividades que se emprenden para garantizar que las operaciones reales coincidan con las operaciones planificadas(Maynard, 2006)..

Proceso: es una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico. Los procesos son mecanismos de comportamiento que diseñan los hombres para mejorar la productividad de algo, para establecer un orden o eliminar algún tipo de problema. El concepto puede emplearse en una amplia variedad de contextos(Maynard, 2006).

Control de operaciones: Donde quiera que se le encuentre y sea cual sea el objeto de control, el proceso básico de control implica tres pasos de importancia: Establecimiento de normas, Medidas de desempeño con base a esas normas y Corrección de las variaciones de normas y planes.Lo cual existen varias normas, aunque de todas ellas deben de señalarse las desviaciones en puntos críticos tales como: normas físicas, norma de costos, norma de capital, norma de ingresos, norma

de programas, normas intangibles, metas con normas y los planes estratégicos con puntos de control estratégico (Maynard, 2006).

Rentabilidad: Hace referencia a un beneficio promedio de la empresa por la totalidad de las inversiones realizadas. Para calcular la rentabilidad económica de una empresa y conocer el rendimiento conseguido por cada unidad monetaria invertida se utiliza el ratio rentabilidad de los activos (ROA, return on assets en inglés). Por otro lado, la rentabilidad financiera hace referencia al beneficio que se lleva cada uno de los socios de una empresa, es decir, el beneficio de haber hecho el esfuerzo de invertir en esa empresa. Mide la capacidad que posee la empresa de generar ingresos a partir de sus fondos. Por ello, es una medida más cercana a los accionistas y propietarios que la rentabilidad económica (Rosenberg J, 2004).

Pronóstico: es la predicción de lo que sucederá con un elemento determinado dentro del marco de un conjunto dado de condiciones. Se diferencia del presupuesto porque este último es el resultado de decisiones encaminadas a generar las condiciones que propiciarán un nivel deseado de dicho elemento. El objetivo básico de un pronóstico consiste en reducir el rango de incertidumbre dentro del cual se toman las decisiones que afectan el futuro del negocio y con él a todas las partes involucradas. Aunque, el pronóstico no sustituye el juicio administrativo en la toma de decisiones, simplemente es una ayuda en ese proceso (Rosenberg J, 2004).

MRP (Material Requirement Planning) o planificador de las necesidades de material: es un sistema que permite la planificación de materiales y gestión de los stocks según las necesidades de la empresa, este sistema emite las órdenes para las compras, según los resultados del proceso de planificación de las necesidades de materiales y sirve para prevenir y garantizar soluciones a errores en el aprovisionamiento en el control del proceso productivo y la gestión de stocks (Vollmann, Berry, & Whybark, 1988).

El MRP II implica la planificación de todos los elementos que se necesitan para llevar a cabo el plan maestro de producción, no sólo de los materiales a fabricar y vender, sino de las capacidades de fábrica en mano de obra y máquinas. Este sistema da

respuesta a las preguntas, cuánto y cuándo se va a producir, y cuáles son los recursos disponibles para ello. (Vollmann, Berry, & Whybark, 1988)

1.5 Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora para el proceso de planeamiento y control de operaciones en la rentabilidad de grupo CEME S.A.C.?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora para el proceso de planeamiento y control de operaciones en la rentabilidad de grupo CEME S.A.C .

1.6.2. Objetivos específicos

- Determinar la rentabilidad de grupo CEME S.A.C antes de la propuesta de planeamiento y control de operaciones
- Realizar un diagnóstico al sistema del Planeamiento y control de operaciones para la línea productiva de grupo CEME S.A.C .
- Desarrollar la propuesta de mejora de planeamiento y control de operaciones para la línea productiva
- Evaluar el impacto de la propuesta de mejora de planeamiento y control de operaciones después de planeamiento y control de operaciones
- Evaluar económica la propuesta.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

La propuesta de mejora del proceso de planeamiento y control de operaciones incrementa la rentabilidad de la empresa grupo CEME S.A.C .

1.8 Justificación

El presente estudio se eligió por la necesidad de actualizar el proceso productivo, era necesario planificar y controlar que salga como lo planificado, pues la empresa requiere actualización acorde a las modernas tecnologías, sin mucha inversión.

Justificación cualitativa: Permitirá una mejora en la rentabilidad de grupo CEME S.A.C 2016.

Justificación valorativa, la presente investigación mejora la eficacia del área de producción y expectativas económicas de la empresa.

Justificación académica, permitirá aplicar el conocimiento de los conocimientos profesionales aprendidos en la carrera profesional de ingeniería industrial.

Justificación económica; aumentara los beneficios económicos de la empresa reduciendo costos y acercando la línea de producción a su capacidad máxima.

Justificación social; mejorara el desempeño y competitividad de una empresa que contribuye al desarrollo socioeconómico de la región.

1.9 Aspectos éticos

La investigación científica y tecnológica, se desarrolla en la Universidad Peruana no sólo por un mandato legal, contenido en la Constitución, la Ley Universitaria N° 30220, que disponen que es la universidad la llamada a contribuir decididamente con el desarrollo de la sociedad, es por ello que se debe normar no sólo procedimientos para que efectivamente estas investigaciones se desarrollen y se publiquen, sino también hay que regular el comportamiento de los que realizan precisamente las investigaciones, como son los docentes, estudiantes de pre y posgrado y personal administrativo de apoyo.

El comportamiento ético resulta vital, para que las investigaciones sean efectivas en el aporte a la sociedad; no se puede permitir las copias parciales o totales de trabajos de investigación, no se puede vulnerar los derechos de personas en general y, en especial, del concebido, de los menores de edad, adultos mayores o discapacitados; no se puede ejercer discriminación alguna y favorecer situaciones que resulten perjudiciales para determinada persona o grupo social, no se puede utilizar las investigaciones para buscar financiamiento y no cumplir con lo proyectado. El prestigio del Investigador y de la Universidad que representa, es el

capital más valioso que tenemos que conservar e incentivar en todos los integrantes de la comunidad universitaria.

En el presente trabajo se tomó en consideración los principios éticos en relación al rigor científico como son: Credibilidad el cual refiere al incremento de la posibilidad de producir resultados creíbles, se puede alcanzar a través del compromiso del investigador con el informante en el transcurso de la investigación. El compromiso trata de identificar los factores contextuales que inciden en los fenómenos de estudio. El criterio de aplicabilidad que busca aplicar los hallazgos significados en otros contextos donde se encuentren persona por experiencias semejantes. Su audibilidad que es el criterio de rigor en merito a los hallazgos, el estudio será audible cuando otro investigador pueda seguir claramente “el camino” de dirección usado por el investigador en el estudio, es decir otro investigador debe llegar a conclusiones similares y comparables al estudio. Su confortabilidad el cual consiste tener en cuenta la objetividad o neutralidad de la investigación, garantiza que los hallazgos, conclusiones y recomendaciones estén apoyados por los datos y que exista la evidencia actual, al mismo tiempo se debe apoyar en la opinión de expertos (Polit & Hungler, 2004)

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Según su finalidad: Es aplicada, porque busca aplicar los conocimientos y teorías científicas a la solución de un problema particular, contrastando los resultados con similares aplicaciones en otras investigaciones.

Según su profundidad o carácter: Descriptiva

Según su naturaleza: Es cuantitativa, porque analiza las variables en función de valores numéricos, recogidos a través de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos y serán elaborados en base a las dimensiones e indicadores de las variables. Los resultados que son obtenidos de la observación de las variables en estudio se describen mediante las tablas y gráficos estadístico-coherentes con la metodología cuantitativa y la validez se hace por muestra probabilística lo cual garantiza que sea representativo y las pruebas de hipótesis mediante inferencia estadística lo que valida indubitablemente su validez empírica.

Según el alcance temporal: Es transversal, ya que busca establecer la relación de variables medidas en una muestra, en un espacio de tiempo.

Investigación orientada a la comprobación. Es la investigación cuya orientación básica es contrastar teorías. Emplea principalmente la metodología empírico-analítica. Su objetivo es explicar y predecir los fenómenos. Utiliza técnicas de análisis cuantitativos y enfatiza el contexto de justificación o verificación.

Diseño de investigación:

El diseño es pre - experimental

$$M: O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2 \quad \text{Ecuación 12 Diseño de investigación}$$

Dónde:

M : Muestra de estudio

O₁ : Rentabilidad antes.

X : Propuesta de mejora del proceso de planeamiento y control de operaciones.

O₂ : Rentabilidad después.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

Población:

La población, es la población estadística y se refiere a los objetos de estudio (difiere del concepto de población demográfica, que se refiere a conjunto de personas) (Murray, 2001).

Una población de estudio se define como el grupo que se está considerando para un estudio o razonamiento estadístico. Muchos estudios de investigación requieren grupos específicos para sacar conclusiones y tomar decisiones basadas en sus resultados. Es un conjunto de aspectos que tienen algo en común. Pueden ser objetos, animales, medidas, etc. que tengan muchas características dentro de un grupo (Silva, 1997).

La población está compuesta por los indicadores de producción y rentabilidad en los diferentes productos producidos de la empresa investigada durante el periodo 2016 (pre test) y 2017 (post test). No se toma personas porque se está evaluando el proceso y el resultado de su control, no factores vinculados al trabajo humano, sino al diseño del proceso.

Muestra:

La muestra estuvo compuesta de los indicadores de producción y rentabilidad para uno de sus productos producidos por la empresa “Safe Plant”. durante el periodo 2016 (pre test) y 2017 (post test).

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Técnicas de recolección

Observación

Análisis síntesis

Instrumentos de recolección datos

Análisis de causa y efecto (Ishikawa)

Análisis de Pareto

Análisis de flujo de proceso

Ficha de observación de proceso de planeamiento

Ficha de análisis económico y rentabilidad.

Técnicas de análisis de datos

Análisis de procesos

Análisis costo valor

Análisis económico

Instrumentos de análisis de datos

Diagrama de flujo de proceso

Hoja de cálculo Excel

2.4. Procedimiento

2.4.1 Generalidades de la Empresa

Razón Social.

La empresa Grupo CEME S.A.C.

RUC.: 20477275371

Razón Social: Grupo CEME S.A.C.

Nombre comercial: CEME S.A.C

Actividad Económica: Fabricación de Productos Químicos para la Salud y la Industria

Origen de Capital: Privado

Representante Legal: Jorge Luis Cevallos Reyes – Gerente General

Portafolio de productos

Línea de desinfectantes quirúrgicos

SafeQuir-E: Detergente líquido enzimático especialmente formulado para dar excelentes resultados en la eliminación de suciedad en la limpieza de instrumental médico en condiciones de aguas blandas-medias. Eficaz con la suciedad y la sangre seca. Su fórmula concentrada proporciona un ahorro de costes. La limpieza con enzimas protege los instrumentos fabricados con materiales sensibles al pH. Facilidad de transporte.

SafQuir-Inst: líquido suave para la neutralización de restos alcalinos del detergente presentes en la superficie de instrumentos quirúrgicos y de termo estables de cuidados intensivos y utensilios anestésicos. Sin tensoactivos. No deja residuos. Efectivo en la neutralización restos alcalinos del detergente. Elimina depósitos calcáreos.

SafInsLub: producto líquido para la lubricación manual o automática de instrumental médico-quirúrgico. Lubricación muy efectiva. Es un producto soluble en agua, lo cual, impide la formación de residuos en las bisagras del instrumental quirúrgico. Adecuado para uso manual y automático. Contiene agentes bactericidas que previenen la contaminación.

Línea de desinfectantes para agroindustria.

SafePlanta: Detergente, desinfectante, esterilizador para la Agroindustria, para la limpieza de instalaciones de procesamiento de alimentos, almacenes de producto, y todas las áreas que necesitan cumplir con la norma HAACP e ISO 14001, con capacidad de detección de actividad microbiana con luz ultravioleta.

SafeEquipment: Detergente, desinfectante, esterilizador para la Agroindustria, para la limpieza de agroindustrial, detergente de limpieza altamente surfactante que se desliza por todo tipo de superficies irregulares asegurando su desinfección y esterilización y cumple con normativas HAACP e ISO 14001, con capacidad de detección de actividad microbiana con luz ultravioleta.

SafeIndustrial Material: Detergente, desinfectante, esterilizador para la Agroindustria, para la limpieza de materiales de la industria agroindustrial (jabas, manipuladores, guantes, y todo material que este en contacto con alimentos y cumple con los requerimientos y normativas HAACP e ISO 14001, con capacidad de detección de actividad microbiana con luz ultravioleta

Línea de limpieza para prendas de minería e industria química. Detergente para remoción de partículas químicas, metales pesados y demás sustancias, con acondicionador para fibras de algodón, poliéster, kevlar.

Portafolio de principales clientes

- MINSA
- ESSALUD
- Clínica Peruano Americana
- Clínica San Pablo
- DÁMPER
- CAMPOSOL
- Agropecuaria Virú
- Tropical Farm
- PESQUERA HAYDUK
- PESQUERA EXALMAR
- COPEINCA
- Consorcio Minero Horizonte
- Marsa
- Barrick Lagunas Norte

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA
RENTABILIDAD DE GRUPO CEME S.A.C.”**

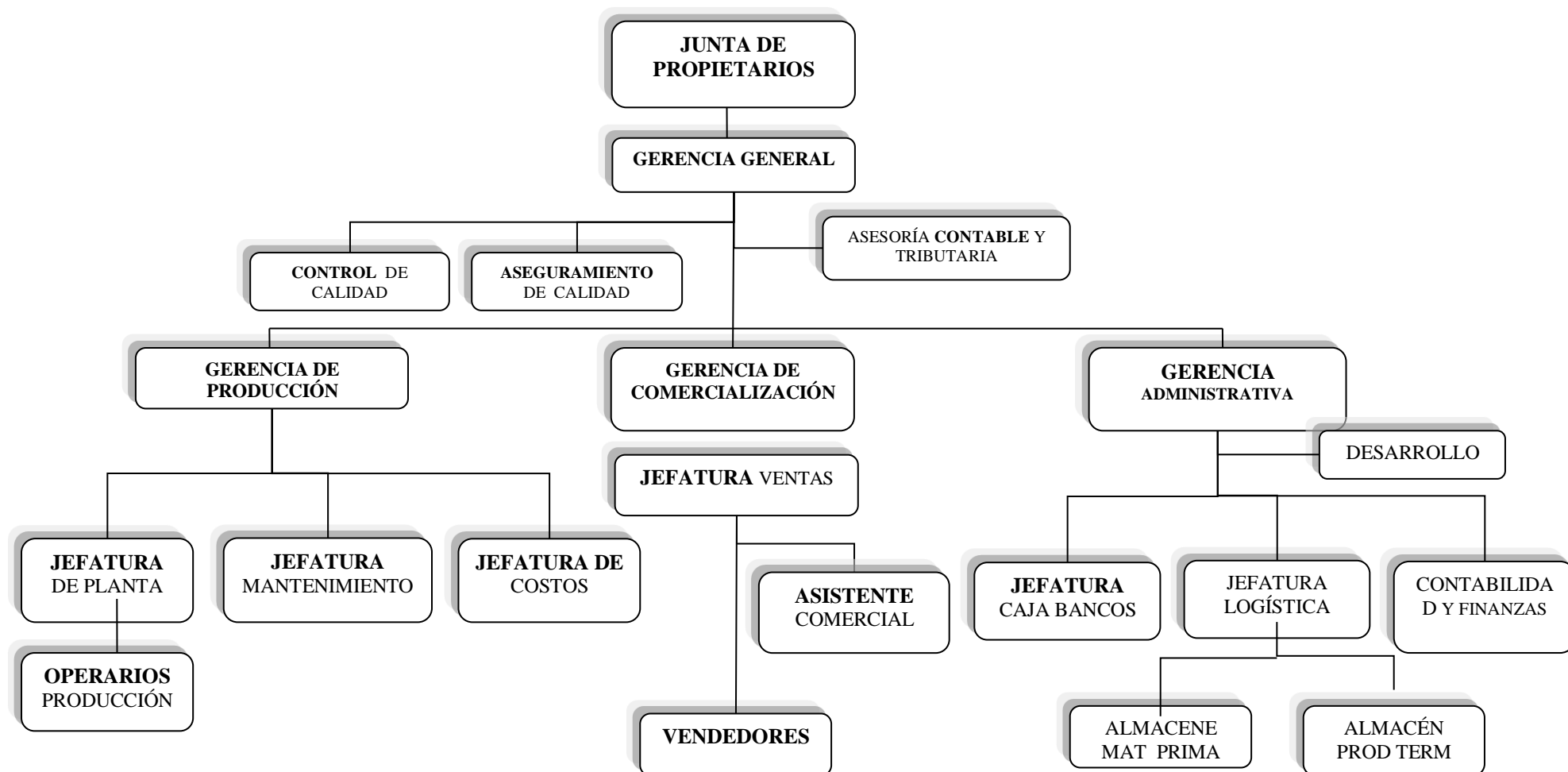


Figura 0.1: Organigramma de Grupo CEME S.A.C

2.4.2 | Diagnóstico del área problemática

El problema principal que limitaba la rentabilidad de la empresa era que no podía producir la cantidad planificada a pesar de la alta cantidad de pedidos. Así en el transcurso del año, se planificó producir 232,794 sin embargo solo se producía 104,757. Dejando de producir 128,037 kg lo que teniendo en cuenta que la empresa gana el 32% representa una pérdida anual de 395,985.50 que de lograr la producción proyectada los hubieran tenido. Esto se detalla en la tabla.

Tabla 5:
Reducción de costos, mayor disponibilidad de equipo mayor producción

Mes	Pedidos	Planificado	Producido	Dejado de producir	% Dejado de producir	Perdida
Enero	26,150	19,613	8,826	10,787	55%	33,361.11
Febrero	26,154	19,616	8,827	10,789	55%	33,366.21
Marzo	25,990	19,493	8,772	10,721	55%	33,156.99
Abril	26,108	19,581	8,811	10,770	55%	33,307.53
Mayo	25,120	18,840	8,478	10,362	55%	32,047.08
Junio	25,376	19,032	8,564	10,468	55%	32,373.67
Julio	25,872	19,404	8,732	10,672	55%	33,006.45
Agosto	26,254	19,691	8,861	10,830	55%	33,493.79
Septiembre	25,400	19,050	8,573	10,478	55%	32,404.29
Octubre	26,286	19,715	8,872	10,843	55%	33,534.61
Noviembre	26,032	19,524	8,786	10,738	55%	33,210.57
Diciembre	25,650	19,238	8,657	10,581	55%	32,723.23
Total 2015	310,392	232,794	104,757	128,037	55%	395,985.50

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA
RENTABILIDAD DE GRUPO CEME S.A.C.**

$$\text{Rendimiento sobre activos} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}}$$

Tabla 6:
Costo unitario por batch materia prima (batch =450 Kg)

Componente	%	Peso Kg	Costo (S/.)	Unidad	Costo Batch
Jabón xántico 70-80 %	0.745	335.25	1680	TM	563.22
Detergente Antiséptico compatible ISO 14000 10-11 %	0.105	47.25	12.48	Kg	589.68
Fungicida orgánico certificado ISO 14000 8-10 %	0.08	36	0.225	Kg	8.1
Surfactante compatible ISO 14000 4 %	0.03	13.5	2.7	Kg	36.45
Poli dispersante 1 %	0.01	4.5	1.125	kg	5.0625
Poli Surfactante 1 %	0.01	4.5	2.7	kg	12.15
Perfume característico	0.01	4.5	26.5	kg	119.25
Reactivo de Trazabilidad	0.005	2.25	35.1	kg	78.975
Marcadores microbiológicos	0.005	2.25	63	kg	141.75
Total	100%	450.00			1,555

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

Tabla 7:
Calculo de costo unitario Kg.

Materia prima	1,555
Mano de obra	1.27
Costos administrativos	1.29
Costos logísticos	0.5
Total	6.51475
Precio a distribuidor	8
Beneficio	1.48525
Utilidad por Kg.	23%

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

3.2.2 Análisis del Proceso

“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE GRUPO CEME S.A.C.

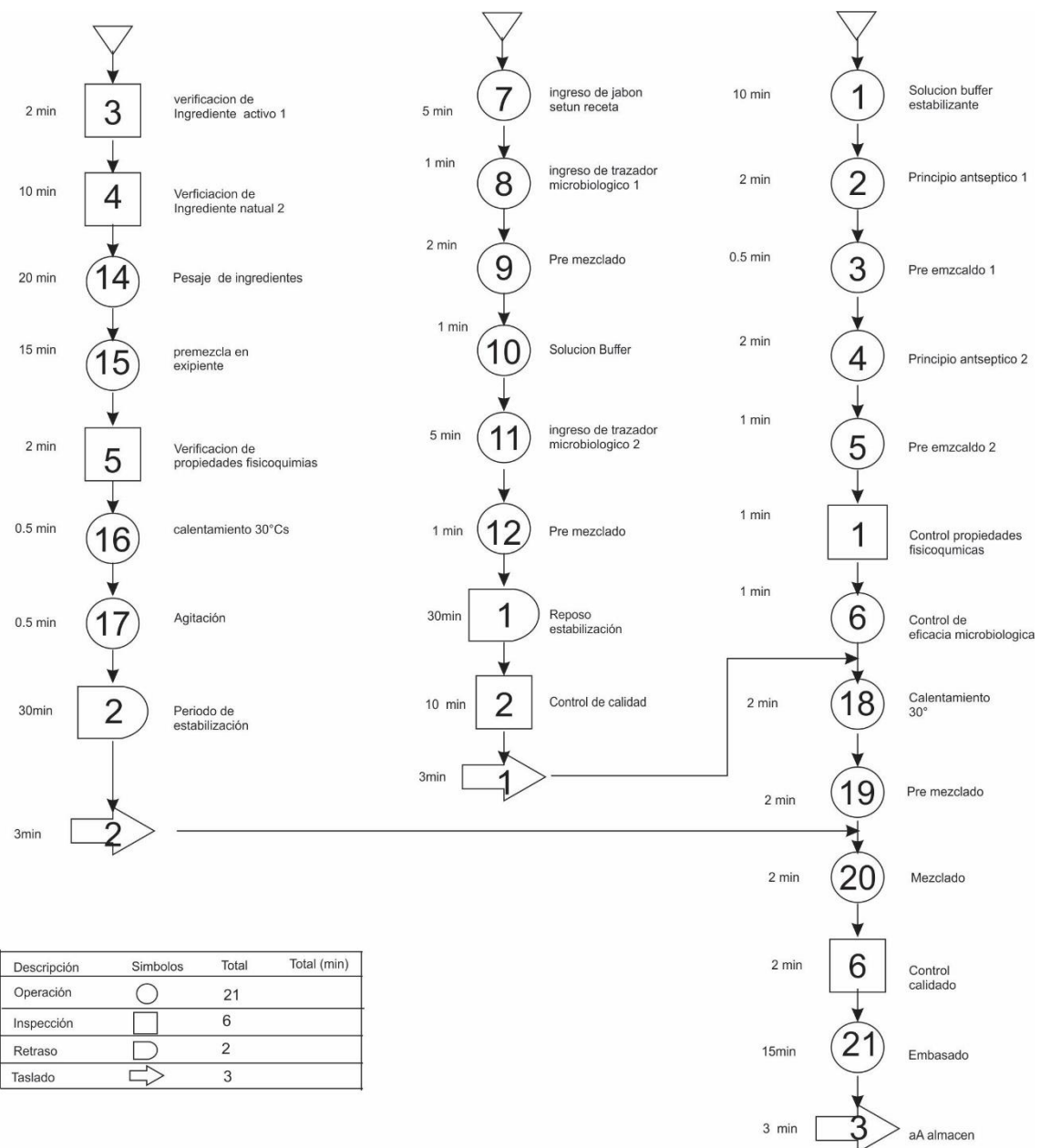


Figura 1: Flujograma del proceso de para producto Safe Planta
Fuente: Empresa Grupo CEME S.A.C.
Elaborado por el autor

Muestra de estudio

CEME S.A.C., tiene diversidad de productos que se fabrica dentro de la planta ya descritos anteriormente

El proceso productivo para el cada ítem consta de una serie de etapas y no es un proceso continuo sino batch. Para fines de la investigación se desarrollará el proceso de producción de SafePlanta que se describe a continuación.

Descripción del proceso de la SafePlanta

SafePlanta es un desinfectante, esterilizante, y trazador (delata la presencia de microorganismos con la luz ultravioleta y visor especial) que se usa para la limpieza diaria de las plantas de agro industria, en las líneas de producción, almacén y en general en todo el proceso productivo.

El proceso de elaboración de SafePlanta son tres etapas que encuentran, al primera se inicia con la preparación del antiséptico componentes Bacteriofilico (par bacterias, hongos y virus) que son muy delicados por ser con principios naturales (no son químicos puros) ya que esto es requisito de cumplimiento de productos compatibles con ISO 14001 en cantidades proporcionales corroborando sus cualidades de suspensión, y estabilidad de mezcla, en este proceso se agita sin licuar, la mezcla de sustancias hasta alcanzar la adecuada suspensión.

En laboratorio se verifican las propiedades de la mezcla y la estabilidad de componentes.

En una línea paralela se prepara las propiedades detergentes , surfactantes entre otras. Es importante entender, que el producto para su uso será disuelto en agua, la idea es no trasladar agua, sino los componentes para que al disolver en planta lo usen., es por ello por lo que requiere de estos componentes para que a la hora de su uso se garantice que los cilindros de solución preparada sean homogéneos. Por otra parte, debe garantizar entrar por todas las imperfecciones de la planta o del lugar donde se lo uso, por lo que se usa un juego de componentes químicos certificados para ISO 14001 que garantizan la penetración en cemento, cerámica, oxido, uniones mecánicas, etc. Estos componentes mezclados tienen un conjunto de indicadores de suspensión.

En una tercera línea, ingresa la base que es una solución jabonosa concentrada basada en moléculas jabonosas con componentes xanticos. En esta mezcla se introducen los trazadores microbiológicos que son sustancias que ante la actividad microbiológica reaccionan a la luz ultravioleta, permitiendo verificar la total asepsia del lugar.

Estos componentes son agitados en el reactor batch y su mezcla tiene un tren de temperaturas para su correcta distribución.

Posteriormente las mezclas procedentes de los procesos 1 y 2 se mezclan con la Base, en un ciclo de mezclado y suspensión.

Se toman muestras para las pruebas de desempeño y pasa a la línea de envasado.

En la línea de envasado de envasa en diferentes presentaciones, principalmente cilindros de 25 Kg, galón, cojines de 200 ml y cojines de 5 ml.

Los lotes se almacenan mientras se tiene la conformidad del área de laboratorio.

2.4.3 Identificación de Indicadores

Indicadores Demanda – Producción planificada – Producción real – Perdidas

Tabla 8:
Indicadores Demanda – Producción planificada – Producción real – Perdidas

Mes	Pedidos	Planificado	Producido	Perdidas	Dejado de producir
Enero	13,075	12,421	8,695	869	3,726
Febrero	13,077	12,423	8,696	870	3,727
Marzo	12,995	12,345	8,642	864	3,704
Abril	13,054	12,401	8,681	868	3,720
Mayo	12,560	11,932	8,352	835	3,580
Junio	12,688	12,054	8,438	844	3,616
Julio	12,936	12,289	8,602	860	3,687
Agosto	13,127	12,471	8,729	873	3,741
Septiembre	12,700	12,065	8,446	845	3,620
Octubre	13,143	12,486	8,740	874	3,746
Noviembre	13,016	12,365	8,656	866	3,710
Diciembre	12,825	12,184	8,529	853	3,655
total	155,196	147,436	103,205	10,321	44,231

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

Análisis de Pareto

Tabla 9:
Matriz de Priorización de Causas Raíces.

PROBLEMAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Inadecuado control de producción	41	24%	24%
Falta de software global	28	17%	41%
Falta de capacitación en nuevas tecnologías de control	18	11%	52%
Inadecuada instrumentación de proceso y CC	16	10%	61%
Planificación de producción no acorde a tecnología actual	13	8%	69%
Falta personal de laboratorio	12	7%	76%

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA
RENTABILIDAD DE GRUPO CEME S.A.C.**

No cuenta con indicadores de proceso	11	7%	83%
Inadecuado control de inventario	11	7%	89%
No cuenta con indicadores de control	9	5%	95%
Falta de productividad y eficacia	9	5%	100%
TOTAL	168		

Fuente: observación realizada Grupo CEME S.A.C

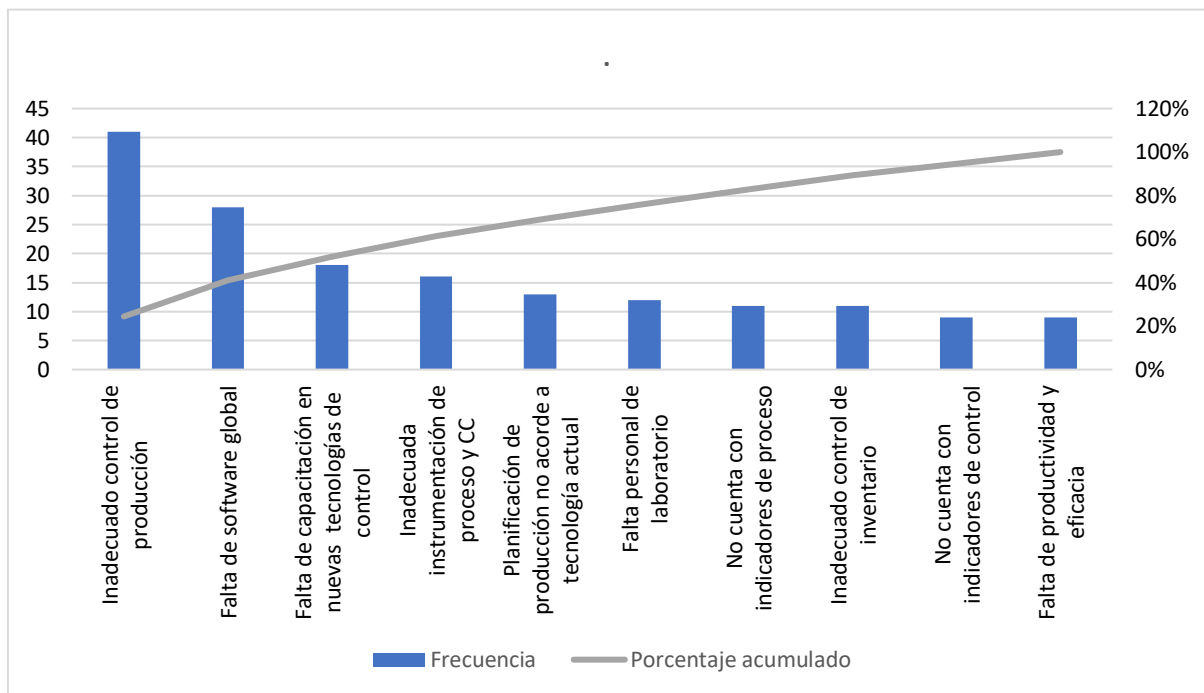


Figura 0.2: Gráfico de Pareto
Fuente: Tabla 3

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA
RENTABILIDAD DE GRUPO CEME S.A.C.**

Análisis Causa - Efecto

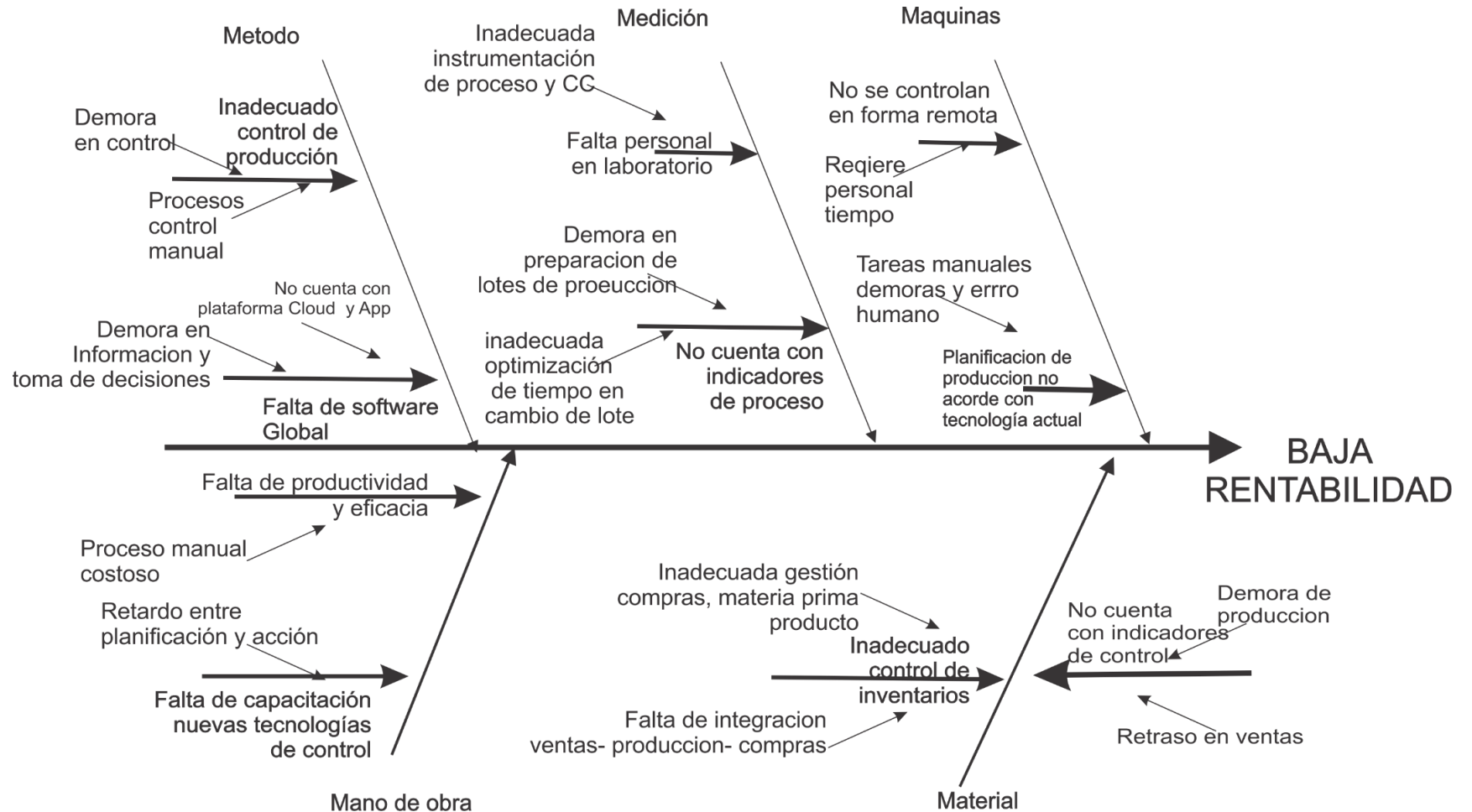


Figura 0.3: Diagrama Causa – Efecto (Ishikawa)

Matriz de indicadores.

Tabla 10:
Matriz de indicadores.

N° CR	Causa Raíz	Descripción	Indicador de la CR	Fórmula	Perdidas actuales	Perdidas meta	Beneficio	Herramienta de Mejora
CR1	Inadecuado control de producción	El control de producción no es en tiempo real ni automatizado	% de demora	$= \frac{\text{Tiempo real utilizado}}{\text{Tiempo programado}}$	10,689	1,069	9,620	Estandarización de proceso
CR2	No cuenta con indicadores de proceso	No se puede controlar tiempo, producto, materiales	% de procesos con indicadores	$= \frac{\text{Formtatos con indicadores}}{\text{Total formatos}}$	7,300	730	6,570	Six sigma
CR3	Planificación de producción no acorde a la tecnología actual	La planificación no es automatizada, falta software global	% de procesos actualizados	$= \frac{\text{lotes con planificación}}{\text{Total Lotes}}$	4,693	469	4,223	Optimización de proceso
CR4	Inadecuado control de inventarios	Los productos y materias primas y productos terminados no concuerdan con el inventario	% materia prima necesaria en periodo	$= \frac{\text{Total inventario}}{\text{inventario para lotes previsto}}$	4,171	417	3,754	Gestión de almacén ABC
CR5	Falta de software global	El control es manual, se trasvasa a Excel y los procesos no están integrados	% de procesos integrados	$= \frac{\text{Areas de almacen implementadas}}{\text{Total almacen}}$	3,389	339	3,050	Implementación de software global 5S
CR6	Inadecuada instrumentación de proceso y Control de Calidad	Las operaciones de cambio de formato de producto demoran por inadecuada instrumentación y proceso CC	% de demora de cambio de formato	$= \frac{\text{tiempo utilizado en cambio formato}}{\text{Tiempo programado}}$	3,129	313	2,816	SMED
CR7	Falta de capacitación	Inadecuada capacitación del personal en tecnologías de control moderno	% de personal capacitado	$= \frac{\text{Personal capacitado}}{\text{Total Personal}}$	2,868	287		Plan de capacitación

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

N° CR	Causa Raíz	Descripción	Indicador de la CR	Fórmula	Perdidas actuales	Perdidas meta	Beneficio	Herramienta de Mejora
CR8	No se cuenta con los indicadores de control	El control no prevé las necesidades que se traducen en demora	% de indicadores de proceso	$= \frac{\text{Procesos con ind control}}{\text{Total procesos}}$	2,868	287	2,581	Kanban Cloud App

Fuente: Elaboración el autor

2.5. Solución de la Propuesta

2.5.1 Causas raíz y monetización de perdidas

2.5.1.1. Inadecuado control de producción

Tabla 11:
Sobre costos Causa Raíz 01 Demora de proceso

CR 1	Falta de control de producción	Mano de obra	Materia prima	S total
	Incumplimiento de programación de producción	0.47	101.01	101..5
	Perdidas de lote no producido			288,468.5
	Total			288,570

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.5.1.2. Causa Raíz 02 No se cuenta con indicadores

Tabla 12:
Sobre costos Causa Raíz 02 No se cuenta con indicadores

CR2	No cuenta con indicadores de proceso	Mano de obra	Materia prima	Defectos	S total
	Falta de calidad			36.54	36.54
	Disminución de capacidad de línea (Pérdida por falta de producción)				32.24
	Total				68.77

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.5.1.3. Causa Raíz 03 Planificación de producción no acorde a la tecnología actual

Tabla 13:
Sobre costos Causa Raíz 03 Inadecuada planificación

CR3	Inadecuada planificación	Mano de obra	No producido	S total
	Reducción de capacidad de línea	2.26	42.98	45.24
	Incongruencia entre etapas	0.68	36.54	37.21
	Total			82.45

2.5.1.4. Causa Raíz 04 No existe buen control de inventarios

Tabla 14:
Sobre costos Causa Raíz 04 No existe buen control de inventarios

CR4	No existe un buen control de inventarios	Mano de obra	Materia prima	Defectos	S total
	Falta /exceso de inventario	8.13	45.13		53.26

Inadecuado almacenamiento y control	28.25	105.31	133.56
Incumplimiento de proveedores		191.27	191.27
Total			378.09

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.5.1.5. Causa Raíz 05 Falta de software global

Tabla 15:
Sobre costos Causa Raíz 04 Falta de software global

CR 5	El control es manual, se trasvasa a Excel y los procesos no están integrados	Mano de obra	Materia prima	Defectos	S total
	Etapas de proceso desalineadas	0.45	58.03	58.48	
	Total			72.61	

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.5.1.6. Causa Raíz 06 Falta de método para cambio de tipo de producto

Tabla 16:
Sobre costos Causa Raíz 06 Falta de método para cambio de tipo de producto

CR6	Las operaciones de cambio de formato de producto demoran	Dejar de producir		
		Errores por instrumentación no automatizada, proceso inadecuado de CC (demora mucho)	5.65	2,149.13
	Detención de línea	2.26	17.19	19.45
	Total			2,174.23

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.5.1.7. Causa Raíz 07 Falta de capacitación

Tabla 17:
Sobre costos Causa Raíz 07 Falta de capacitación

CR7	Falta de capacitación	Mano de obra	Materia prima	Defectos	S total
	Ineficiencia e ineficacia por obsolescencia	5.65			5.65
	Errores de proceso			27.94	27.94
	Total				33.58

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.5.1.8. Causa Raíz 08 No se cuenta con indicadores de control

Tabla 18:
Sobre costos Causa Raíz 08 No se cuenta con indicadores de control

Inadecuado control	Mano de obra	Materia prima	Defectos	S total
Perdidas por retraso e incumplimientos por descoordinación de etapas	1.71	150.44		152.15
Total				152.15

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.5.1.9 Resumen de sobrecostos por causas raíces

Tabla 19:
Resumen de sobrecostos por causas raíces

	Total, Sobrecostos	Pérdida 1
CR1 no se logra procesar la demanda programada		112.93
CR2 No se puede controlar en tiempo real		68.77
CR3 La planificación no es automatizada, falta se software global		82.45
CR4 Los productos y materias primas y productos terminados no concuerdan con el inventario		378.09
CR5 El control es manual, se trasvasa a Excel y los procesos no están integrados		72.61
CR6 Inadecuada instrumentación de proceso y Control de Calidad		2,174.23
CR7 Inadecuada capacitación del personal en tecnologías de control moderno		33.58
CR8 El control no prevé las necesidades lo que se traduce en demora		152.15
	Total, Costos causas raíces	3,074.82

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

Tabla 20:
Resumen de costo de materia prima Batch de 450 kg

Ingrediente	%	Peso Kg	Costo (S/.)	Unidad	Costo Batch
Jabón xántico 70-80 %	74.5%	335.25	1,980	TM	663.795
Detergente Antiséptico compatible ISO 14000 10-11 %	10.5%	47.25	12.6	Kg	595.35

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

Fungicida orgánico certificado ISO 14000 8-10 %	8.0%	36	0.225	Kg	8.1
Surfactante compatible ISO 14000 4 %	3.0%	13.5	2.7	Kg	36.45
Poli dispersante 1 %	1.0%	4.5	1.125	kg	5.0625
Poli Surfactante 1 %	1.0%	4.5	2.7	kg	12.15
Perfume característico	1.0%	4.5	76.5	kg	344.25
Reactivo de Trazabilidad	0.5%	2.25	35.1	kg	78.975
Marcadores microbiológicos	0.5%	2.25	180	kg	405
Total	100.0%	450			2,149.13

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

Tabla 21:
Costos programados de mano de obra

Descripción	Total	Tiempo (min)	Tiempo hr	Cantidad	Costo S/.
Operación	33	224.5	3.74	1	42.62
Inspección	3	3	0.05	1	0.57
Combinada	8	102	1.70	5	96.82
envasado		450	7.50	3	256.28
Empacado y almacenado		160	2.67	3	91.12
Total		939.5	15.66		487.40

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

Tabla 22:
Porcentaje de sobrecostos

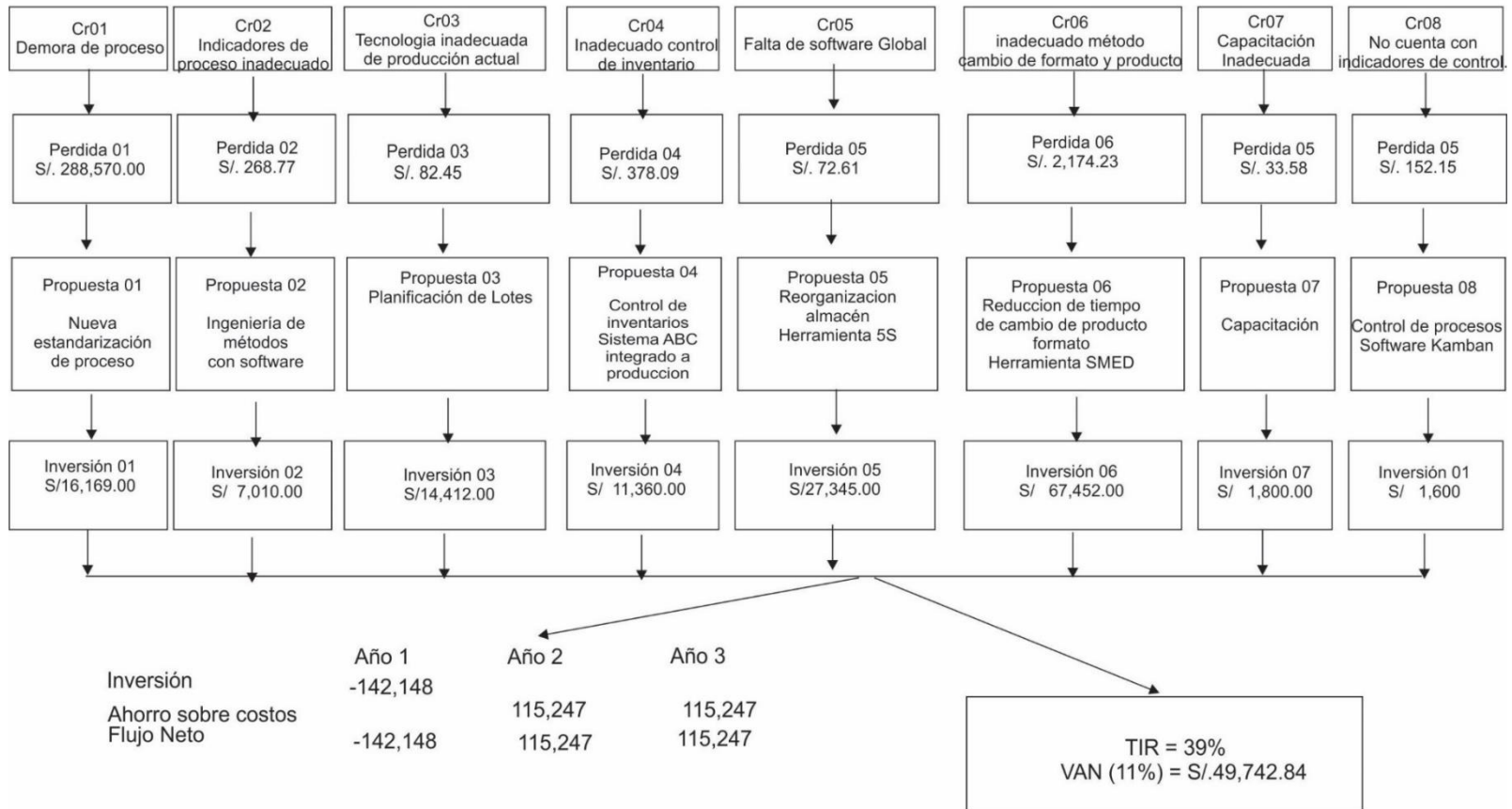
Costo programado de materia prima	2,149.13
Sobre costos vinculados a materia prima, procesos, producto y mano de obra	1,086.87
% de sobre costo	51%

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

2.5.2 Solución de la Propuesta: Desarrollo de Herramientas

ESQUEMA GENERAL DE LA PROPUESTA



2.5.2.1 Propuesta 01: Herramienta de mejora: Estandarización de proceso

Se desarrolló la estandarización de proceso, incluyendo optimización en el proceso de pasterización quedando como sigue:

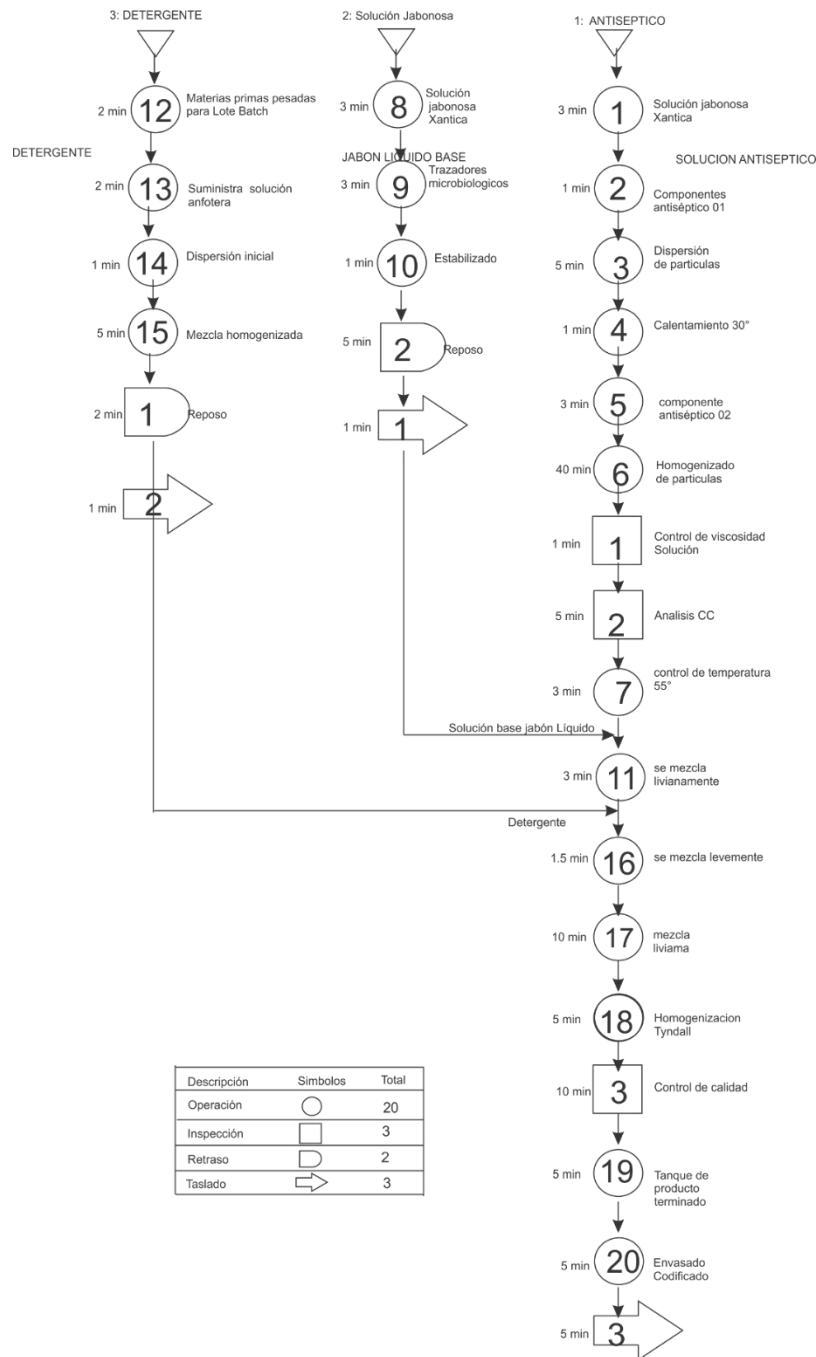


Figura 0.4: Nuevo flujo de proceso
Fuente: Elaboración el autor – Grupo CEME S.A.C.

Proceso encontrado.

SafePlanta es un desinfectante, esterilizante, y trazador (delata la presencia de microorganismos con la luz ultravioleta y visor especial) que se usa para la limpieza diaria de las plantas de agro industria, en las líneas de producción, almacén y en general en todo el proceso productivo.

El proceso de elaboración de SafePlanta son tres etapas que encuentran, al primera se inicia con la preparación del antiséptico componentes Bacteriofilico (par bacterias, hongos y virus) que son muy delicados por ser con principios naturales (no son químicos puros) ya que esto es requisito de cumplimiento de productos compatibles con ISO 14001 en cantidades proporcionales corroborando sus cualidades de suspensión, y estabilidad de mezcla, en este proceso se agita sin licuar, la mezcla de sustancias hasta alcanzar la adecuada suspensión.

En laboratorio se verifican las propiedades de la mezcla y la estabilidad de componentes.

En una línea paralela se prepara las propiedades detergentes , surfactantes entre otras. Es importante entender, que el producto para su uso será disuelto en agua, la idea es no trasladar agua, sino los componentes para que al disolver en planta lo usen., es por ello por lo que requiere de estos componentes para que a la hora de su uso se garantice que los cilindros de solución preparada sean homogéneos. Por otra parte, debe garantizar entrar por todas las imperfecciones de la planta o del lugar donde se lo uso, por lo que se usa un juego de componentes químicos certificados para ISO 14001 que garantizan la penetración en cemento, cerámica, oxido, uniones mecánicas, etc. Estos componentes mezclados tienen un conjunto de indicadores de suspensión.

En una tercera línea, ingresa la base que es una solución jabonosa concentrada basada en moléculas jabonosas con componentes xanticos. En esta mezcla se introducen los trazadores microbiológicos que son sustancias que ante la actividad microbiológica reaccionan a la luz ultravioleta, permitiendo verificar la total asepsia del lugar.

Estos componentes son agitados en el reactor batch y su mezcla tiene un tren de temperaturas para su correcta distribución.

Posteriormente las mezclas procedentes de los procesos 1 y 2 se mezclan con la Base, en un ciclo de mezclado y suspensión.

Se toman muestras para las pruebas de desempeño y pasa a la línea de envasado.

En la línea de envasado de envasa en diferentes presentaciones, principalmente cilindros de 25 Kg, galón, cojines de 200 ml y cojines de 5 ml.

Los lotes se almacenan mientras se tiene la conformidad del área de laboratorio.

Proceso estandarizado.

Para estandarizar, se simplifico el proceso de insumos naturales sensibles que tenían mucha perdida y costos operativos elevados, el diseño al nuevo insumo particulado con protección capsidica, reduce grandemente los costos de proceso, logística y almacenamiento. Este nuevo insumo reduce el mezclado, el malogramiento de las soluciones, los procesos térmicos. Los componentes anfóteros y solubles particulados protegidos del jabón por el recubrimiento causídico que cuando se lo disuelve en agua el agua lo derretirá y se liberaran los componentes activos.

Esta mejora en conjunto con la propuesta 5 y 6 se hizo cambios sustanciales en el almacén y en el proceso la nueva programación de operaciones reduce tiempo de proceso batch de 321.50 minutos a 118.75 minutos es decir un 63.06% casi triplicando la capacidad de cada una de las líneas de producción batch. Esto permitió estandarizar el tiempo que con los insumos naturales era imprevisible los tiempos y aumentaba el control de calidad y estabilidad de producto permitiendo un nuevo proceso como se detalla en la fig. 4.

El proceso inicia en la línea 1 de preparación de antiséptico. Se inicia con el traslado de solución jabonosa xántico (1) que dura 3 minutos.

2.5.2.2 Propuesta 02 Desarrollo de indicadores

Herramienta de mejora: Six sigma (anexo 1)

Se desarrolló el proceso Seis Sigma (sixsigma) caracterizado por 5 etapas concretas: Definir, que consistió en la definición de los procesos para la producción de los diferentes formatos de producto, dado que el cambio de formato es una de las principales causas de proceso, sobre todo en el área de envasado, analizando el diagrama de proceso y el mapa de proceso y flujo de personal y materiales Medir, se midió los tiempos, demoras, causas determinando las demoras y cuellos de botella

Analizar, se analizó el problema de demora y los cambios que debió hacerse, entre ellos separar las líneas de producción de cojines y las líneas de producción media (Galón) y granel (cilindros de 25 kg), que son las que causan más problemas, así como sincronizar los batch, la fábrica cuenta con 12 sistemas batch para la preparación.

Mejorar, se coordinó con el área de ventas para programar la producción y que esta no tenga imprevistos. Por otra parte, se cambió la producción en base a sustancias líquidas a insumos particulados con protección capsídica, reduciendo mezclado, el malogramiento de las soluciones, los procesos térmicos. Los componentes anfóteros y solubles particulados protegidos del jabón por el recubrimiento causídico que cuando se lo disuelve en agua el agua lo derretirá y se liberaran los componentes activos. Se habilitó 12 tanques de producto para no interrumpir los batch que producían un cuello de botella y se optimizó las líneas de envasado

Controlar, se puso a prueba para desarrollo de indicadores.

Por razones de confidencialidad se omiten detalles

**«PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.»**

Planeación del Proyecto			
Importancia del problema en la organización:			
Efecto Interno	Tipo de relación		Efecto Externo
	Alta	Baja	
Metas y Objetivos			Responsable en la organización
			Nivel 1
			Nivel 2
			Nivel 3
Fecha de aprobación del proyecto			
Planteamiento del Problema			
Etapas del seis sigma	Fechas establecidas para cada de las etapas	Funcionario Responsable de la actividad	
Definir			
Medir			
Analizar			
Mejorar			
Controlar			

Figura 0.5: Ficha PHVA
Elaboración el Autor

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

Membrete de la Organización		Código del procedimiento
Versión:		
Caracterización del proceso Productivo		
Objeto:	Documentos y Registros	
	Internos:	
	Externos:	
Entrada	Actividades	Salida
Interrelación con los otros procesos		Responsable en la organización
		Nivel 1:
		Nivel 2:
		Nivel 3:
Recursos de la organización (humanos y tecnológicos)		Requisitos a cumplir
Medición y seguimiento		
Comunicación		
Nivel 1:		
Nivel 2:		
Nivel 3:		
Observaciones		

Figura 0.6: Ficha PHVA (modelo 2)
Elaboración el Autor

Nivel Six Sigma encontrado

Cálculo de nivel sigma del proceso		
Productos Conformes /No conformes		
1. Numero de unidades procesadas	N =	1500000
2. Porcentaje de posibilidades de encontrar defecto	O =	10%
3. Numero de defectos detectados	D =	3456
4. Porcentaje de defectos	DPU=D/(NxO)	2.30%
5. Productividad (Rho del proceso)	=(1-DPU)*100	97.70
6. NIVEL SIGMA DEL PROCESO		3

Figura 0.7: Nivel six sigma encontrado
Elaboración el Autor

Resultados

4. El **Porcentaje de defectos** (o Defectos por Unidad, DPU) nos indica las probabilidades de que el producto salga defectuoso.
5. **Productividad** (o Rendimiento del proceso), nos marca las probabilidades de que el producto salga conforme.
6. **Nivel de calidad sigma del proceso** Te dice el número de desviaciones típicas que tu proceso puede aceptar para que tu producto sea conforme.

NIVEL EN SIGMA	DPMO	RENDIMIENTO
6	3.40	99.9997 %
5	233.00	99.98 %
4	6.210,00	99.3 %
3	66.807,00	93.3 %
2	308.537,00	69.15 %
1	690.000,00	30.85 %
0	933.200,00	6.68 %

Figura 0.8: Indicadores de Nivel six sigma
Elaboración el Autor

Nivel Six Sigma logrado

Cálculo de nivel sigma del proceso		
Productos Conformes /No conformes		
1. Numero de unidades procesadas	N =	2100000
2. Porcentaje de posibilidades de encontrar defecto	O =	10%
3. Numero de defectos detectados	D =	531
4. Porcentaje de defectos	DPU=D((NxO)	0.25%
5. Productividad (Rho del proceso	=(1-DPU)*100	99.75
6. NIVEL SIGMA DEL PROCESO		4

Figura 0.9: Nivel Six Sigma logrado

Se puede apreciar, que antes de la mejora de proceso se producían 150,000 unidades al mes, con un nivel six sigma de 3.

Después de la aplicación de la mejora de proceso la producción se incremento a 210,000 y el nivel six sigma mejoro de 3 a 4.

2.5.2.3 Propuesta 03 Planificación de lotes

Herramienta de mejora: Optimización de proceso

Se optimizó el proceso con la visión de maximizar en valor todo el activo productivo y capacidades lo que había que dar productividad, ello se logró con la automatización, por otro lado se estandarizo el proceso, se desarrolló manuales de proceso se implantó un software global.

existen puntos clave o cuello de botella en el proceso, entre ellos los reactores batch, el capital para insumos, y la capacidad de los proveedores. Con el tiempo los proveedores y las finanzas se optimizan, pues pueden dar con plazos de pago.

la instrumentación automatizada y el software global, permite una gran informacion a la gerencia y diferentes gerencias a fin de maximizar la productividad.

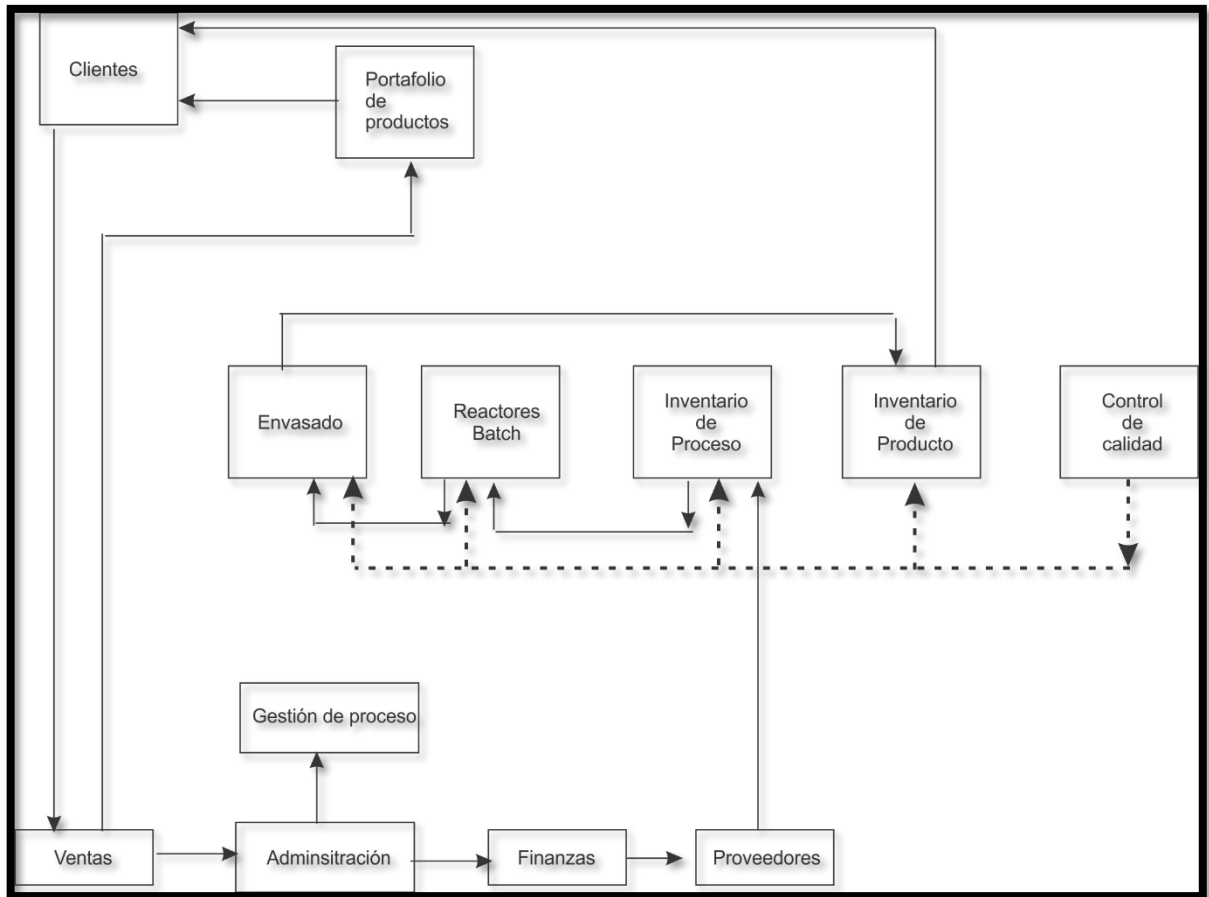


Figura: Flujograma optimización de proceso productivo

Fuente: Empresa GRUPO CEME S.A.C

Elaborado por el autor

La estabilidad de los nuevos insumos preparados con protección capsídica, liberó a la empresa de preparar los principios activos a partir de productos naturales con el correspondiente costo de personal, equipos y control de calidad, así mismo su efectividad en el producto final. Esto hacía que los tiempos planificados para la elaboración de lotes sea impreciso y muchas veces no se pudiera cumplir. Con los nuevos insumos, este proceso se evitó, lo que permitió que la planificación de lotes se cumpla a la perfección y con alto nivel de confiabilidad. Antes se planificaba, pero el proceso variaba en el tiempo por la inestabilidad de los principios activos que debían ser naturales. Con el nuevo insumo no hay el problema de estabilidad, y es consecuencia de los avances y tendencias del mercado.

La seguridad y confiabilidad en la preparación de lote, junto con las nuevas propuestas de automatización requirió de una nueva elaboración manual de procesos y procedimiento que es parte del sistema de calidad, capacitación y entrenamiento.

El incremento de producción a través de la producción de lotes requirió de optimización de la línea de producción, (envasado, etiquetado, almacén y manejo de productos, por lo que se tuvo que adaptar el sistema de articulación de productos en proceso

La planificación de lotes requirió aspectos de instrumentación y planificación que requirieron capacitación, simulación y puesta a prueba en el personal a fin de sincronizar las diferentes áreas con la producción.

2.5.2.4 Propuesta 04 Control de inventarios, proveedores cadena logística

Herramienta de mejora: inventario ABC (anexo 3)

Se desarrolló un sistema de inventario ABC,

Tabla 23:
Sistema ABC

A	Jabón Xantoso	74.5%
B	Insumos Detergentes compatibles con ISO 14001	10.5%
	Fungicida orgánico certificado ISO 14001	3.00%
	Poli dispersante	1.00%
C	Poli surfactante	1.00%
	Perfume característico	1.00%
	Reactivos de trazabilidad	0.50%
	Marcadores microbiológicos	0.50%

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

Siendo el ingrediente limitante los insumos detergentes, este contará con varios proveedores y con contrato anticipado, así como con condiciones idóneas para su almacenamiento y dosificación

En cuanto al jabón xantoso si bien este es el mayor ingrediente, existe bastante disponibilidad dentro del Perú y mediante importación para su adquisición, sin embargo, en conjunto con el área de ventas se mantendrá un inventario de seguridad.

2.5.2.5 Propuesta 05: Reorganización de almacén y herramienta 5S

Se desarrolló un sistema de inventario ABC,

Tabla 24:
Sistema ABC implementado

A	Detergentes	10.5%
B	Jabón xántico	74.5%
C	Componentes antisépticos	15.0%
	Total	100.0%

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

Siendo el ingrediente limitante los componentes activos y detergentes, estos cambian su forma de adquisición así como con condiciones idóneas para su almacenamiento y dosificación más eficientes y menos costosas de traslado, almacenamiento, proceso y sobre todo vulnerabilidad a la descomposición.

Negociación con proveedores

Se realizó contrato con proveedores con capacidad y seguridad de producir el insumo, en nuestro caso, se logró menor precio y sobre todo confiabilidad .

Logística.

La materia prima es entregada por el proveedor a partir de las 4 pm. Con 24 horas antes de su utilización. La utilización comienza a las 6:00 am, y debe terminarse según lo programado en el día, existiendo un stock para tres días

El stock de solución jabonosa Xantica se controlara mediante moderno sistema de medición de volumen, dosificación automática, lo que permite tener el inventario actualizado. El almacenaje de este es en tanques de acero inoxidable, y su estado y control se usa mediante la herramienta Kamban que se coordina con el área de planificación y compras.

Negociación con proveedores.

Se mejoro contrato con Renasa que es proveedora de jabón xántico, en Albiz quienes fabrican y venden a granel esta materia prima en Lima.

La capacidad de los tanques, medición de volumen y control de flujo se acondiciono para una capacidad de 5 TM que es lo requerido para la producción de Safe Plant y otros productos que llevan esta materia prima para los requerimientos de 1 día y stock de 1 día. Es decir hay capacidad para dos días 1 en proceso y 1 de reserva.

Agua.

Se optimizó el sistema de filtración de agua, sanidad de tuberías de transporte, y medición de flujo.

Inventario clase B y C.

Se mejoró el almacenaje de los demás insumos de clase B y C, los mismos que son de pequeño volumen.

Entrenamiento de componentes batch.

En la operación de dispensación de insumos, se implementó medias y kits de despacho según el lote. Las mismas que se tendrán listas para la producción planificada en el turno.

Acondicionamiento del área de entrega.

Por tratarse de insumos de sanidad alimentaria se acondicionó todo el almacén estéril, así como el personal. Aspecto descrito en la utilización de la herramienta 5S.

Tabla 25:
Acondicionamiento del área de entrega

		Área	Reserva
A	Detergente	Control materias corrosivas	20% de expansión o reserva
B	Jabón Xántico	Insumos líquidos	20 % monitoreo electrónico de nivel
C	Componentes antisépticos	Almacén químicos	20% de expansión o reserva
	Trazadores fúngicos	Almacén químicos	20% de expansión o reserva
	Trazadores microbiológicos	Almacén químicos	20% de expansión o reserva
	Perfume	Almacén químicos	20% de expansión o reserva
	Otros estabilizantes	Almacén químicos	20% de expansión o reserva
	Otros componentes	Almacén químicos	20% de expansión o reserva

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

Herramienta de mejora: 5S

El plan de reorganización de almacén es un poco complejo, pues el material mucho de él se encuentra en cilindros y requiere de pruebas rápidas para su almacenamiento pues se mezclará con material existente y de no ser de la calidad adecuada malograría la que se tiene, en el caso de los marcadores microbiológicos y los fungicidas, requiere área de frío. Este sistema no está enlazado en tiempo real ni al control de procesos ni a la planificación, ni a los procesos administrativos, por lo que nunca ha sido óptimo, pues se hacían estimaciones, había demoras de proceso, demoras de inventario etc. Por otra parte, antes se contaba con insumos naturales que eran muy susceptibles (a la luz, vencer, calor etc.) aspecto que ha sido cambiado con nuevos insumos basado en partículas causídicas, que son más estables, mejor manipulables y menos frágiles. Por otro lado se encargó el desarrollo de software modular global a fin de que se pueda en tiempo real saber las necesidades de inventario, la planificación, y la maximización de recursos. Para que el software funcione requería la reorganización del almacén que se realizó utilizando la herramienta 5S

4 etapas

La etapa de selección tiene tres grandes grupos

Componentes sensibles almacenamiento en rango de temperatura y manipulación delicada Jabón xántico puro, en cilindros y de distribución mediante cañerías.

Otros ingredientes en envase y almacenamiento estándar

El ingreso será mediante análisis inmediato mediante equipo especializado que mide composición, y pureza y propiedades fisicoquímicas. El tiempo de prueba es de 15 minutos 3 muestras en los 3 tercios de altura de la cisterna.

Los ingredientes sensibles se reciben en camión refrigerado en cilindros de aluminio o acero quirúrgico de 25 kg., se establecen normas y condiciones del proveedor (que máximo tengan 2 días de producida) el ingreso se toma muestra previo mezclado estandarizado y con plumilla se saca muestra a un tercio del contenido, y pasa a la batería de pruebas rápidas de 15 minutos, luego se expide la aceptación y se las ingresa a la cámara de almacenamiento de temperatura controlada.

Dado que la empresa el desinfectante mostrado, el flujo de materiales que se almacenan en cilindros debe ser adecuada, así como las tuberías que trasportan el jabón xantico y las pre mezclas. El orden tiene en cuenta la planificación de producción y la condición de producto limitante, y su orden en el proceso, lo cual es optimizado por el nuevo software, el mismo que no requiere de presencia del personal en la computadora de control o en los puntos de control pues es en plataforma cloud y mediante app pueden acceder y tener diferentes niveles de control el personal autorizado.

Dado que se utilizan sustancias químicas, se tiene volumen y ventilación adecuada, y un alto estándar de limpieza.

Esta etapa corresponde a la determinación de la demanda, pronostico, determinación de nivel mínimos, máximos, el software permite que cada área tenga lo que necesita, prevea y la administración tome las medidas pertinentes.

Esta etapa también replanta el Layout pues se puede predecir con razonable exactitud el volumen de los ítems de inventario.

La disciplina estará compuesta de una normativa de procesos y los clientes internos de respetar el reglamento

Tabla 26:
Tareas de actividades de mejora

	Actividad	Diario	Semanal	Mensual	Realizado
1	Orden y limpieza de área de recepción	X			
2	Documentación de recepción correcta	X			
3	Adecuado archivamiento de documentación	X			
4	Verificación de trazabilidad de insumos		X		
5	Codificación adecuada	X			
6	Orden adecuado	X			
7	Adecuada organización		X		
8	Medición y control		X		
9	Almacenamiento y despacho según PEPS, UEUS	X			
10	Verificación de conservación		X		
11	Limpieza, ordenamiento adecuado en estantería y Layout	X			
12	Verificado de Codificación y organización por grupos y áreas		X		
13	Actualización de inventario en sistema	X			
14	Vigilancia de niveles de consumo		X		
15	Cálculo de índice de servicio es adecuado por áreas y productos			x	
16	Verificación de datos en el software para control			x	
17	Orden de archivo de documentos	x			
18	realización de análisis de la demanda			x	
19	Proyección de necesidades en forma adecuada (uso de estadística, factores, etc.)			x	
20	Elaboración de requerimientos anuales o según periodo			x	
21	vigilancia de priorización		x		
22	Cumplimiento de política definida para el desempeño del almacén	x			
23	Supervisión del desempeño		x		

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

La evaluación constante del almacén se hará a través del índice de servicio

$$\text{Indice de servicio} = \frac{\text{Pedidos atendidos}}{\text{Pedidos solicitados}}$$

La ficha de observación es de revisión mensual.

Cuando se considere conveniente se hará encuesta de gestión de almacén dirigida a los clientes internos.

2.5.2.6 Propuesta 06: Reducción de tiempo de preparación y cambios

Herramienta de mejora: SMED (anexo 6)

Se aplico la herramienta SMED, entre los cambios más saltantes tenemos:

- 1) Se simplifico el proceso de insumos naturales sensibles que tenían mucha perdida y costos operativos elevados, el diseño al nuevo insumo particulado con protección capsidica, reduce grandemente los costos de proceso, logística y almacenamiento.
- 2) Se automatizó los dosificadores de los reactores batch acordes al nuevo software no requieren que el personal este paseándose por la planta leyéndolos, escribiéndolos y pasándolos a una hoja de Excel.
- 3) Se traslado el proceso de dosificación de componentes menores al almacén quien dará en recipientes especiales para directamente echar al lote.
- 4) El enfriado será automático mediante un enfriador (intercambiador de calor)
- 5) Se cambio el sistema de análisis a procesos más rápidos y especializados, que, si bien son un poco más costosos, aceleran el proceso.
- 6) Se logró resumir el tiempo de proceso batch de 321.50 minutos a 118.75 minutos es decir un 63.06%.
- 7) Con la reducción de tiempo tan significativo, se casi triplica la capacidad de producción de la empresa en la línea de Safe Plant.

“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”

Tabla 27:
Resumen herramienta SMED

# de Ítem	Actividad	Tiempo Reloj (Acumulado)	Tiempo de Actividad (minutos)	ELIMINAR		SIMPLIFICAR		COMBINAR		Observaciones
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	1 Añadir solución jabonosa Xantica	3	3							
2	2 Añadir componentes antiséptico 01		4							
3	3 Añadir dispersión de partículas		9							
4	4 Añadir calentamiento 30°		10							
4	4 Añadir componente antiséptico 02		13							
5	5 Homogenizado de partículas		53							
6	1 Control de viscosidad solución		54							
7	Solución jabonosa Xantica		59							
8	6 Añadir control de temperatura 55°		62							
9	7 Añadir solución jabonosa Xantica		62							
10	8 Trazadores microbiológicos		65							
11	9 Estabilizado	66	1							
12	Se mezcla livianamente		69							
14	Materias primas pesadas para Lote Batch		71							
15	Suministra solución anfótera		73							
16	Dispersión inicial		74							
17	Mezcla homogenizada		79							
18	Reposo		81							
19	se mezcla levemente	82.5	1.5							
20	Mezcla liviana	92.5	10							de almacén saldrá medido

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

21	Homogenización Tyndall	97.5	5			
22	Control de calidad	107.5	10			
23	Tanque de producto terminado	112.5	5			
24	Envasado Codificado	117.5	5			
25	empacado	117.8	0.3			
26	Traslado a almacén	118.8	1			
48	TIEMPO TOTAL					% de reducción = 63.06%

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.5.2.7 Propuesta 07: Capacitación

Herramienta de mejora: Plan de capacitación (anexo 5)

El proceso de estandarización y todos los cambios empleados requirió de un plan de capacitación de todo el personal, en particular el uso a través de aplicación móvil y el sistema cloud, desde el cual el personal de control puede tener acceso sin estar en la planta, evitando pérdida de tiempo en su traslado, presencia etc. El personal técnico también tuvo que actualizarse en el mantenimiento, evaluación y diagnóstico de estos equipos.

DESARROLLO PROPUESTA DE CAPACITACIÓN

1. OBJETIVOS

Capacitar y actualizar al personal de producción sobre los cambios del proceso de producción.

2. RESPONSABLE

Equipo Six Sigma

3. PARTICIPANTES

Todo el personal de producción

4. TEMARIO -CONTENIDOS

TRAZABILIDAD Y TRABAJO CON INDICADORES DE CALIDAD.

- *Instrumentación*
- *Fichas de Trazabilidad*
- *Herramienta lamban diario para operadores*
- *Herramienta kamban semanal mensual para jefes de área y turno*

CONTROL DE INVENTARIOS EN PROCESOS DE FABRICACIÓN DE ALIMENTOS

- *Normas y requerimiento de sanidad*
- *Normatividad SST para los nuevos insumos y manejo*
- *Uso de EPP*
- *Control de inventario*
- *Proceso de flujo de insumos*

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

- *Proceso de ingreso*
- *Proceso de salida*
- *Proceso de registro*

OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS BATCH

- *Cambio en el proceso de producción*
- *Operaciones del proceso de producción*
- *Rol de cada personal en el sub proceso*
- *Rol de cada personal del sub proceso en el proceso*

HERRAMIENTAS DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

- *Herramienta SMED*
- *Herramienta KAMBAN.*

Tabla 28:
Cronograma de implantación SMED KAMBAN

CONTENIDO	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
TRAZABILIDAD Y TRABAJO CON INDICADORES DE CALIDAD.							
- <i>Instrumentación</i>	T	P	M	M	M	M	E
- <i>Fichas de Trazabilidad</i>	T	P	M	M	M	M	E
- <i>Herramienta kamban diario para operadores</i>	T	P	M	M	M	M	E
- <i>Herramienta kamban semanal mensual para jefes de área y turno</i>	T	P	M	M	M	M	E
CONTROL DE INVENTARIOS EN PROCESOS DE FABRICACIÓN DE ALIMENTOS							
- <i>Normas y requerimiento de sanidad</i>	T	P	M	M	M	M	E
- <i>Normatividad SST para corrosivos y alergenicos</i>	T	P	M	M	M	M	E
- <i>Uso de ropa de protección EPP</i>			T	P	M	M	E
- <i>Control de inventario</i>			T	P	M	M	E
- <i>Proceso de flujo de insumos</i>			T	P	M	M	E
- <i>Proceso de ingreso</i>				T	P	M	E
- <i>Proceso de salida</i>				T	P	M	E

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

CONTENIDO	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
- <i>Proceso de registro</i>				T	P	M	E
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS BATCH							
- <i>Cambio en el proceso de producción</i>	T	P	M	M	M	M	E
- <i>Operaciones del proceso de producción</i>	T	P	M	M	M	M	E
- <i>Rol de cada personal en el sub proceso</i>	T	P	P	P	P	M	E
- <i>Rol de cada personal del sub proceso en el proceso</i>	T	P	P	P	P	M	E
HERRAMIENTAS DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD							
- <i>Herramienta SMED</i>	T	P	P	P	P	M	E
- <i>Herramienta KAMBAN.</i>	T	P	P	P	P	M	E

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

T : Teoría
P : Practica
E : Evaluación
M : Monitoreo

EVALUACIÓN DE CAPACITACIÓN

Estimado colaborador, la presente encuesta totalmente anónima busca conocer el efecto de las mejoras realizadas en el proceso, y la capacitación de implementación que han tendió, Te agradeceremos mucho tu respuesta sincera de acuerdo al impacto que haya tenido en ti

En desacuerdo: 1

Indiferente : 2

De Acuerdo : 3

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

Tabla 29:
Prueba de evaluación de capacitación

Ítems	En des- acuerdo	Indiferente	de Acuerdo
El entrenamiento ha mejorado mi desempeño en el área de trabajo			
Considero que la nueva propuesta hace el trabajo mejor			
Ha sido importante las nuevas herramientas como el kamban			
La nueva programación de operaciones e inventario mejora el trabajo y productividad			
La planificación de lotes posibilita no tener errores ni demoras			
El control de inventario y proveedores permite trabajar justo a tiempo			
La capacitación ha mejorado mi desempeño			
Me siento más realizado porque he aprendido cosas nuevas y mi trabajo tiene más valor			
Me siento más profesional			

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

Tabla 30:
Resultados prueba de evaluación de capacitación

Ítems	En des acuerdo	Indiferente	de Acuerdo
El entrenamiento ha mejorado mi desempeño en el área de trabajo	0	0	40
Considero que la nueva propuesta hace el trabajo mejor	2	0	38
Ha sido importante las nuevas herramientas como el kamban	2	1	37
La nueva programación de operaciones e inventario mejora el trabajo y productividad	2	1	37
La planificación de lotes posibilita no tener errores ni demoras	1	0	39
El control de inventario y proveedores permite trabajar justo a tiempo	2	3	35
La capacitación ha mejorado mi desempeño	1	5	34
Me siento más realizado porque he aprendido cosas nuevas y mi trabajo tiene más valor	0	0	40
Me siento más profesional	0	0	40

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE GRUPO CEME S.A.C.”

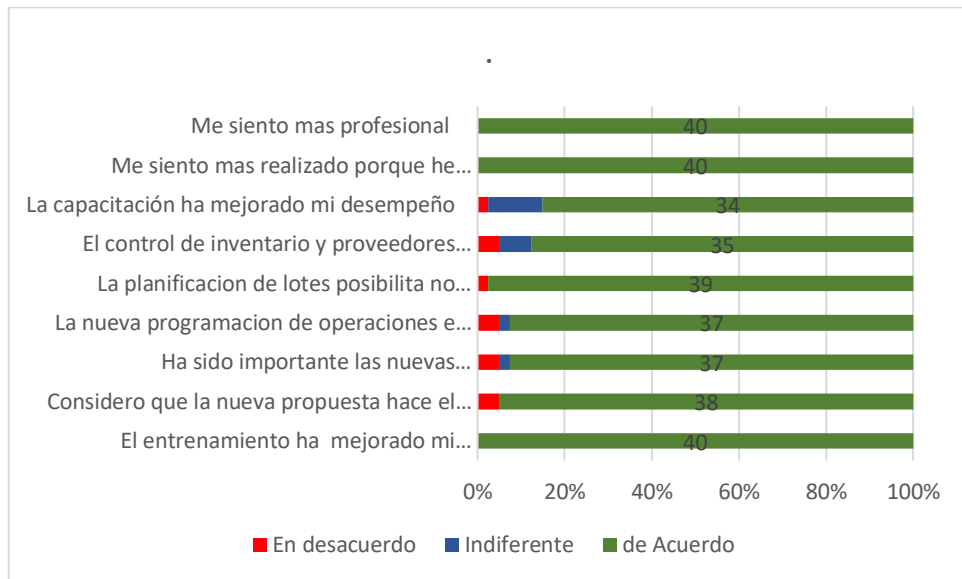


Figura 0.10 Resultados prueba de evaluación de capacitación
Fuente: Tabla 27

2.5.2.8 Propuesta 08: Control de procesos y lotes variables

Herramienta de mejora: Kanban (anexo 6)

Dado que los procesos son variables, al igual que la programación se implanto la herramienta Kanban estableciéndose los indicadores para cada lote según presentación y su control, este tanto en la plataforma web, como en móviles muestra los indicadores, suela allamara, recordatorios, y muchos beneficios que no tienen las pizarras y notitas tradicionales

	Code Article	Désignation	Unité de Mesure	Fournisseur	Destinataire	DK	At (Min)	SAt (Min)	C	Type de Conteneur	RCa (Heures)	RCo (Heures)	Taille Lot Mini	RKB Lancement	RKB Transit	RKB Mini Ligne
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																

Figura 0.11: Modelo herramienta Kanban

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

Fecha		Turno	
Encargado			
Programación diaria	Planificada	Hecho	Observaciones
Producción			
Cantidad de batch			
Control de insumos			
Control de procesos			
Haccp			
Envasado			
Preparación de formato			
Fallas de inicio			
Producción de envasado			
Control de trabajo			
Control de envasado			
Control de empaquetado			
Control de entrega almacén			

Figura 0.12 Ficha kamban control de turno

MES		TURNO	
Encargado			
Programación mensual	Planificada	Hecho	Observaciones
Programación de batch			
Programación de insumos			
Programación de personal			
Programación de mantenimiento			
Programación de control			
Comunicación a jefes de área			
Confección de fichas kamban del periodo			
Evaluación diaria de turno anterior			
Corrección de errores			

Figura 0.13 Ficha kamban planificación mensual

Mes		Turno	
Encargado			
	Planificada	Hecho	Observaciones
Numero de batch			
jabón xántico			
DETERGENTE NATURAL EN POVO RECUBIERTO (capsidas)			
Agua			
Ingredientes menores			
Tiempo de proceso			
Sobre tiempos y demoras			
Control de calidad			
Evaluación			
Incidentes a mejorar			

Figura 0.14 Ficha kamban operación batch

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

Mes		Turno	
Encargado			
	Planificada	Hecho	Observaciones
Cambio de formato			
Producción de unidades			
Envasado			
Inspección			
Empaquetado			
Inspección			
Control de calidad			
Entrega en almacén			
Evaluación			
Incidentes a mejorar			

Figura 0.15 Ficha kamban operación batch

Mes		Turno	
Encargado			
	Planificada	Hecho	Observaciones
Batch realizados			
Observaciones de la semana			
Determinación de causas			
Medidas correctivas			
Evaluación de resultados			
Implementación de corrección			
Documentación			

Figura 0.16 Ficha kamban evaluación y control

2.6. Evaluación Económico Financiera

2.6.1 Inversión de Herramientas

2.6.1.1 Costo de propuesta 01 Estandarización de proceso

Tabla 31:
Resumen inversión P1 Estandarización de proceso

Resumen	Monto S/.
Adaptación de maquinaria y equipo	25,860
Tanques de producto intermedio y terminado	57,456
Total	83,316

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.6.1.2 Costo de propuesta 02 Six sigma

Tabla 32:
Resumen inversion propuesta P2 Six sigma

Resumen	Monto S/.
Instrumentación	10,650
Automatización de CC	1,353
Total	12,003

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.6.1.3 Costo de propuesta 03 Optimización de proceso

Tabla 33:
Resumen inversion propuesta P3 Optimización de proceso

Resumen	Monto S/.
Desarrollo de software de planificación	27,897
Elaboración de manuales y procedimientos	3,600
Total	31,497

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.6.1.4 Costo de propuesta 04 Clasificación ABC

Tabla 34:
Resumen inversion propuesta P4 Clasificación ABC

Resumen	Monto S/.
Gastos de implementación	950
Equipo de Frio	3,140
Total	4,090

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.6.1.5 Costo de propuesta 05 5S

Tabla 35:
Resumen inversion propuesta P5 5S

Resumen	Monto S/.
Gastos de implementación	4,661
Consultoría HACCP	2,175
Total	6,836

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.6.1.6 Costo de propuesta 06 SMED

Tabla 36:
Resumen inversion propuesta P6 SMED

Resumen	Monto S/.
Inversión en maquinas y equipos	16,219
Implementación	3,145
Total	19,363

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.6.1.7 Costo de propuesta 07 Plan de capacitación

Tabla 37:
Resumen inversion propuesta P7 Plan de capacitación

Resumen	Monto S/.
Desarrollo de capacitación	6,523
entrenamiento y simulación	2,500
Total	9,023

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.6.1.8 Costo de propuesta 08 Kanban

Tabla 38:
Resumen inversion propuesta P8 Kanban

Resumen	Monto S/.
Desarrollo e implementación	3,500
Tablets y dispositivos	8,500
Total	12,000

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.6 Evaluar económica y financieramente la propuesta.

2.6.1 Resumen de inversión en propuestas

Tabla 39:
Resumen de inversión en propuestas

Cuadro resumen de propuestas	S/.
P1 Estandarización de proceso	83,316
P2 Six sigma	12,003
P3 Optimización de proceso	31,497
P4 Clasificación ABC	4,090
P5 5S	6,836
P6 SMED	19,363
P7 Plan de capacitación	9,023
P8 Kamban	12,000
Total	178,128

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

2.6.2 Perdidas por causas raíces

Tabla 40:
Perdidas por causas raíces

	PROBLEMAS	Perdida por Causa Raíz
CR 1	Inadecuado control de producción	10,689
CR 2	Falta de software global	7,300
CR 3	Falta de capacitación en nuevas tecnologías de control	4,693
CR 4	Inadecuada instrumentación de proceso y CC	4,171
CR 5	Planificación de producción no acorde a tecnología actual	3,389
CR 6	Falta personal de laboratorio	3,129
CR 7	No cuenta con indicadores de proceso	2,868
CR 8	Inadecuado control de inventario	2,868
CR 9	No cuenta con indicadores de control	2,346
CR 10	Falta de productividad y eficacia	2,346
	TOTAL	43,799

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

Tabla 41:
Incremento en producción y rentabilidad

Mes	Producción			Utilidad		
	2016	2017	Diferencia	2016	2017	Diferencia
	Kg	Kg		S/.	S/.	S/.
Enero	8,826	13,729	4,903	5,574	8,671	3,097
Febrero	8,827	13,731	4,904	2,859	8,672	5,813
Marzo	8,772	13,645	4,873	2,841	8,618	5,777
Abril	8,811	13,707	4,895	2,854	8,657	5,803
Mayo	8,478	15,072	6,594	2,746	9,520	6,774
Junio	8,564	15,226	6,661	2,774	9,617	6,843
Julio	8,732	15,523	6,791	2,828	9,805	6,976
Agosto	8,861	17,721	8,861	2,870	11,193	8,323
Septiembre	8,573	17,145	8,573	2,777	10,829	8,052
Octubre	8,872	17,743	8,872	2,873	11,207	8,333
Noviembre	8,786	17,572	8,786	2,846	11,098	8,253
Diciembre	8,657	17,314	8,657	2,804	10,935	8,132
Total	104,757	188,127	83,369	36,647	118,822	82,175

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

En la tabla 41 se aprecia que la producción creció en **83,369** lo que permitió incrementar la utilidad en **S/. 82,175**

Tabla 42:
Incremento en producción y rentabilidad

Año	Producción	Utilidad
	Kg	S/.
2016	104,757	36,647
2017	188,126.7	118,822
Diferencia	83,369	82,175

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

En la tabal 36 se aprecia el incremento en ingresos. La propuesta produce un flujo de ingresos adicional de S/. 82,175. Se asume que este flujo se mantendrá por los próximos 5 años.

Flujo de Caja proyectado

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

Se asume que el beneficio logrado o incrementado se mantendrá en los próximos 5 años, el flujo de caja para su evaluación económica se consideró 5 años a una tasa del 25% que es el promedio de tasa activa del sistema bancario.

Tabla 43:
Flujo de caja para el horizonte de 2 años

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	-178,128					
Incremento de ingresos por propuesta		82,175	82,175	82,175	82,175	82,175
Flujo Neto	-178,128	82,175	82,175	82,175	82,175	82,175

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

5.5 Análisis económico

Con los datos de la tabla anterior se procede a calcular el VAN y el TIR. La tasa de interés de 11% se selecciono en base a que es la mas alta tasa pagada a través de fondos mutuos, para el dinero invertido. Es decir se ha tomado como costo de oportunidad de capital

Tabla 44:
VAN y TIR para una tasa del 11% y un horizonte de 2 años

Vane	S/.113,139
<u>TIR</u>	<u>36%</u>

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

CAPITULO III RESULTADOS

3.1 Evaluar el impacto de la propuesta de mejora de planeamiento y control de operaciones después de planeamiento y control de operaciones

3.1.1 Control de procesos antes de propuesta

Tabla 45:
Control de procesos antes de propuesta

Etapa	Indicador
Programación de lotes semana anterior	17% retrasado
Compra de materia prima Semana anterior	22% retrasado
Materia Prima JIT	19% retrasado
Producción de preservante	9 % def
Preparación de Base	11% def
Preparación Total	4.5 % def
Control de calidad	<5%

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

3.1.1 Control de procesos después de propuesta

Tabla 46:
Control de procesos después de propuesta

Indicador	
Programación de lotes semana anterior	A tiempo
Compra de materia prima Semana anterior	A tiempo
Materia Prima JIT	A tiempo
Producción de preservante	<1%
Preparación de Base	>1%
Preparación Total	< 1%
Control de calidad	<1%

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

3.1.1 Rentabilidad después de la mejora

Tabla 47:
Rentabilidad después de la mejora

Componente	%	Peso Kg	Costo (S/.)	Unidad	Costo Batch
Jabón xántico 70-80 %	0.745	335.25	1600	TM	536.4
Detergente Antiséptico compatible ISO 14000 10-11 %	0.105	47.25	9.6	Kg	453.6

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

Fungicida orgánico certificado ISO 14000 8-10 %	0.08	36	0.225	Kg	8.1
Surfactante compatible ISO 14000 4 %	0.03	13.5	2.7	Kg	36.45
Poli dispersante 1 %	0.01	4.5	1.125	kg	5.0625
Poli Surfactante 1 %	0.01	4.5	2.7	kg	12.15
Perfume característico	0.01	4.5	26.5	kg	119.25
Reactivo de Trazabilidad	0.005	2.25	35.1	kg	78.975
Marcadores microbiológicos	0.005	2.25	63	kg	141.75
Total	1	450	0	0	1,392

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

Tabla 48:
Calculo de costo unitario Kg. Después de plan de mejora

Concepto	S/.
Materia prima	1,392
Mano de obra	1.16
Costos administrativos	1.29
Costos logísticos	0.5
Total	6.04,275
Precio a distribuidor	8
Beneficio	1.95,725
Rentabilidad	32%

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

Tabla 49:
Rentabilidad antes y despues

Concepto	Año 1	Año 2	Impacto
Producción SafePlant	104,757	232,794	128,037
Costo unitario	3.45	3.09	-11%
Inversión Total	361,910	719,974	358,063
Utilidad	23%	32%	9 %
Utilidad S/.	82,509	233,200	150,691
Rentabilidad	23%	32%	10%

Fuente: Grupo CEME S.A.C. Elaboración el autor

La rentabilidad definida como:

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

$$\text{Rendimiento sobre activos} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}}$$

Se calcula en base monetaria de la valoración de la utilidad neta todo el activo total utilizado para producir apreciándose que inicialmente fue de un 23%, aumentando a un 32% que en dinero o beneficio fue un incremento de S/. 150,691

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Los resultados muestran que es posible mejorar la rentabilidad de la empresa se puede mejorar mediante un planeamiento y control lo que conlleva a un conjunto de inversiones para su implementación. En nuestro caso aspectos puntuales fue eliminar la compra de insumos naturales altamente sensibles (por ejemplo componente fúngico en base a resina de Catahua (*Hura crepitans* L.), pues existe proveedores que venden los principios activos concentrados en partículas lipofílicas e hidrofílicas, en nuestro caso se optó por la lipofílica que se mantiene en el producto concentrado, al momento de uso final se disuelve en agua y el agua disuelve la envoltura de la partícula y libera el componente activo, siendo esta más durable, trasportable y estable, de otro lado, la optimización de las operaciones de almacén que de paso sirvió para reubicar al personal, el manejo del inventario permitió a través de código de barras, automatizado en tiempo real y la negociación de precios con los proveedores precios, la automatización así como las herramientas de software de planificación y control Cloud y APP incrementaron sorprendentemente la productividad del personal y los procesos . Estos resultados coinciden con los hallados por Ahmed, M. (2016) quien señala que existe relación negativa entre el ciclo de conversión de efectivo y rentabilidad, pues al no procesarse el inventario el activo es inútil, y el efectivo demora, demorando la producción, no pudiendo ofertar al cliente. El ciclo productivo es la clave del negocio, pues es lo que convierte todos los tipos de activos en mercadería lista para vender y tener el flujo de efectivo, en este caso podríamos decir que un buen proceso productivo bien planeado y controlado inicia un círculo virtuoso que permite que fluya el efectivo, mientras que la situación inversa conduce a un círculo vicioso que demora el flujo de efectivo, causando desaliento en los inversionistas.

Nuestros resultados también coinciden con Ncube, M. (2011) quien señala que existe una relación negativa significativa entre el intervalo de tiempo neto entre los gastos efectivos en efectivo de la compra de recursos productivos de una empresa y la recuperación final de los ingresos en efectivo de las ventas de

productos Ciclo de conversión) y rentabilidad, esto ha quedado demostrado pues la demora de procesos por falta de planeamiento y control demoraba el flujo de efectivo ya que las materias primas no se convertían en producto, menos en efectivo y al no estar en su máxima capacidad de operación estábamos ante un ciclo lento que se traduce en poca rentabilidad, mientras que con la propuesta de planeamiento y control se consiguió un ciclo rápido y mayor rentabilidad confirmando la tercera conclusión del antecedente en mención “que un aumento en la duración del ciclo efectivo (operativo) de una empresa tiende a aumentar la rentabilidad durante una recesión económica que durante un auge económico” los ciclos de efectivo son los ciclos de producción pues el efectivo es lo que se vende, si se produce bastante, hay para vender bastante y la ganancia aumenta pues esta depende de los volúmenes de venta. El ciclo de efectivo es la conclusión del ciclo de producción.

Con respecto al antecedente de Adegbuyi, P., & Asapo, E. (2010) nuestros resultados coinciden con lo que sostiene que el efecto de la planificación de la producción y la presupuestación sobre la productividad organizacional, en nuestro caso, coordinamos el área de compras, almacén, logística y por supuesto producción, optimizando el proceso para que tenga mayor productividad con lo que se consiguió incrementar el beneficio unitario en un 10%.

Con respecto al antecedente de Ogbo, I., & Chukwudi, C. (2012) nuestros resultados coinciden en el enfoque de control, establecimiento de plazos y coordinación, a diferencia de las circunstancias del antecedente, nosotros en Perú encontramos empresas que aseguran el suministro de los productos y , para la cual hay muchos proveedores como Amazon Organics, Concentrados del Oriente, entre muchos. Con respecto al jabón xántico hay una fluida importación tanto en la Comunidad Andina como de China, e India junto con una eficiente sistema de carreteras, en particular la IRSA Norte que garantizan la Materia prima. Esto permitió optimizar los inventarios, con un adecuado lead time y margen de seguridad.

Con respecto al antecedente de Sichizya, S. (2015) nuestros resultados coinciden en el efecto de la estructura de capital sobre la rentabilidad y este capital debe ser en lo posible materia prima y producto, tanta como se tiene es la rentabilidad, y es el ciclo de esta lo que incrementa la rentabilidad de los activos fijos y capital de trabajo, los activos fijos producen más disolviendo el costo variable y aumentando la productividad de la mano de obra logrando un mayor ROE.

4.2 Conclusiones

Respecto al objetivo principal; la propuesta de mejora logro aumentar la rentabilidad del lote de 23%/ por Kg de producto a 32%/ por Kg y además aumentar la producción lo que genero un aumento de utilidades de S/. 36,647 a S/. 118,882 es decir se incrementó en S/. 82,176

Respecto al objetivo específico 1, se encontró que la rentabilidad durante el año 2016 antes de la propuesta era del 23%, debido a que se operaba al 45% de su nivel de producción

Respecto al objetivo específico 2, se encontró un proceso productivo con deficiente planificación y control, pues producía mucha demora, y solo se lograba producir 104,750 Kg/año de lo planificado que era S/. 232,794 (45%) debido a falta de automatización de procesos donde estén integrados el mercadeo, las compras, el proceso productivo, falta de automatización de algunos procesos a fin de evitar demoras a las demás etapas, capacitar al personal en control de procesos y automatización, así como un adecuado nivel de trazabilidad.

Respecto al objetivo específico 3, se aplico la propuesta de mejora del planeamiento y control de producción la misma que utilizó las herramientas estandarización de proceso, Six Sigma, ingeniería de métodos, clasificación, ABC, 5S, SMED, plan de capacitación, Kanban todas integradas en software Cloud y accesibles mediante APP, los mismos que corrigieron los defectos de planificación y control de operaciones.

Respecto al objetivo específico 4, el impacto de la nueva propuesta permitió incrementar la producción en 83,368 kg, reducir los costos en 11% e incrementando la utilidad en S/. 82,175.

Respecto al objetivo específico 5, la propuesta requirió una inversión de S/. 178,128 la misma que en el plazo de 5 años los ingresos adicionales por la propuesta presenta un TIR de 36% y un VAN de S/. 113,139

4.3 Recomendaciones

- 1) Invertir constantemente los procesos y tratar de mejorarlos, pues debido a la tecnología, materias primas, y nuevos proveedores (China, India entre otros) se puede actualizar los procesos, producir más ingresos y afrontar la competencia, que también reduce sus costos y precios.
- 2) Utilizar las inversiones en activos como medio de apalancamiento contable a fin de que la propuesta mejore las cuentas contables a fin de optimizar la carga fiscal.
- 3) Investigar constantemente el portafolio de productos, pues la competencia innova y es necesario innovar paralelamente y nuevamente adaptar y mejorar el proceso de planeamiento.

REFERENCIAS

- Adegbuyi, P., & Asapo, E. (2010). The effect of production planning and budgeting on organizational productivity. *Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies*, 201-217. Obtenido de http://lejpt.academicdirect.org/A16/201_217.pdf
- Ahmed, M. (2016). *Impact of working capital management on profitability of manufacturing share companies in Ethiopia*. Etiopia: Tesis de maestría de la Universidad Addis Ababa. Obtenido de <http://etd.aau.edu.et/bitstream/123456789/9876/1/Mifta%20Ahmed.pdf>
- BID. (2010). *Guía técnica de indicadores de desempeño para instituciones de microfinanzas*. Colombia: Banco Interamericano de Desarrollo y Microrate.
- Buffa, E., & Sarin, R. (1995). *Administración de la producción y de las operaciones*. México: Limusa.
- Checa, P. J. (2014). *Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la Empresa Confecciones Sol*. Trujillo - Perú: Tesis de la Universidad Privada del Norte. Obtenido de <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6298/Checa%20Loayza%20C%20Pool%20Jonathan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Collins, J., & Porras, J. (1995). *Empresas que perduran*. Bogotá: Norma.
- Cuervo, A., & Rivero, P. (1986). El análisis económico - financiero de la empresa. *Revista española de financiación y contabilidad*.
- Domínguez, M. J., & et al. (1995). *Dirección de operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*. Madrid: Mc-Graw Hill.
- Flores, M. (2009). *Optimización de la producción en el proceso de mezclado de la línea de caucho en la empresa Plasticaucho Industrial S.A*. Riobamba - Ecuador: Tesis de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/308/1/85T00130.pdf>
- Heizer, J., & Render, B. (1997). *Dirección de la producción. Decisiones tácticas*. Madrid: Prentice Hall Hispanoamericana.

- Ibarra, M. S. (2003). *Modelo y procedimientos para el análisis y proyección competitiva de unidades estratégicas de fabricación en empresas manufactureras cubanas*. Santa Clara, Cuba: Tesis Doctoral de la Universidad Central Marta Abreu.
- Mendoza, M. J. (2010). *Optimización de los métodos de gestión aplicados a las operaciones de empresas agroexportadoras*. Piura - Perú: Tesis de la Universidad de Piura. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1244/ING_487.pdf?sequence=1
- Molina, A. (2004). *Diseño de un sistema de planeación y control de producción en panamericana de mármoles LTDA*. Bogotá - Colombia: Tesis de la Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7124/tesis159.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ncube, M. (2011). *Impacto del capital de trabajo sobre la rentabilidad de las empresas de Sudáfrica en la bolsa de valores de Johannesburg empresas africanas en la bolsa de valores de Johannesburg*. Johannesburg - Sudáfrica: Tesis de maestría de la Universidad de Witwatersrand. Obtenido de <http://wiredspace.wits.ac.za/jspui/bitstream/10539/12455/1/Thesis%20-%20Mkhululi%20Ncube.pdf>
- Ogbo, I., & Chukwudi, C. (2012). *Improving production planning and control through the application of breakeven analysis in manufacturing firms in Nigeria* (Vol. 2). Nigeria: Industrial Engineering Letters. Obtenido de doc.utwente.nl/69978/1/thesis_Y_Qi.pdf
- Ordinola, A. R. (2011). *Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de planeamiento y control de operaciones de una empresa del sector pecuario*. Lima - Perú: Tesis de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/300>
- Revollo, I., & Suarez, J. D. (2009). *Propuesta para el mejoramiento de la producción en alimentos S.A. a través de la estructuración de un modelo de planeación programación y control de la producción*. Bogotá, Colombia: Tesis de la Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/Tesis263.pdf>

- Sarache, W. A., Cárdenas, D., & Giraldo, J. A. (2005). Procedimiento para la definición y jerarquización de prioridades competitivas de fabricación. Aplicaciones en las pymes de la industria metalmecánica. *Revista Ingeniería y Competitividad*, 7(2), 84- 91.
- Sichizya, S. (2015). *The effect of capital structure on profitability of manufacturing companies listed in dar es salaam stock exchange*. Tanzania: Tesis de maestría de la Universidad de Tanzania. Obtenido de http://repository.out.ac.tz/1346/1/DISSERTATION_-SICHIZYA_STEVEN_FRED-PDF.pdf
- Vollmann, T. E., Berry, W. L., & Whybark, D. C. (1988). *Manufacturing planning and control systems*. Irwin, Homewood: Illinois.
- Weston, F., & Brigham, E. (1996). *Fundamentos de la administración financiera*. México: Norma.

ANEXOS

Anexo 01: Propuesta 02 Aplicación de herramienta Six sigma

SUB PROCESO DE SAFE PLANT

Pasos	Mejora de proceso	Herramienta	Meta	Enfoque	Resultados esperados
1. Definir	<ul style="list-style-type: none"> Identificar el problema 	Pareto Análisis	Reducir tiempo de sub procesos	en qué medida podemos reducir el tiempo de los subprocesos de producción de producto	Identificar el tiempo de los sub procesos identificar los sub procesos que demoran , identificar los sub procesos que cuestan mas
	<ul style="list-style-type: none"> Definir los requerimientos 	análisis causa efecto	Requerimientos indispensables, evitables y modificables	Evaluar cada operación de sub proceso y su costo	Revisar e identificar el proceso
	<ul style="list-style-type: none"> Establecer los objetivos 	análisis de costos, calidad , seguridad	Buscar alternativas de mejora	hay otra forma de hacerlo más simplificado	disponer de alternativas de mejora
2. Medir	<ul style="list-style-type: none"> Validar el problema/ proceso Redefinir el problema/ objetivo Medir las variables críticas 	Matriz de priorización	descoger una alternativa	Evaluar la alternativa en detalle	Presentar alternativa para evaluación
3. Analizar	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar hipótesis de causa Identificar las causas clave Validar las hipótesis 	Análisis modo de fallo	Se puede implementar	Determinar "viabilidad dentro del proceso global"	Costo, implementación, inversión, beneficio
4. Mejorar	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar ideas para eliminar las causas raíz 	Análisis multi factorial	Conformidad de todos los actores	Conformidad de todos los actores	VB Administración, VB Producción, VB Área legal, VB Contabilidad
	<ul style="list-style-type: none"> Probar las soluciones 	Análisis económico	Aprobación de la gerencia	Aprobación de la gerencia	que la gerencia apruebe el cambio
	<ul style="list-style-type: none"> Estandarizar las soluciones y los resultados 	Capacitación	Preparar al personal para el cambio	El personal debe prepararse para la implementación y el cambio	Transferir concepto, preparase para la implementación, operar con el cambio
5. Controlar	<ul style="list-style-type: none"> Establecer mediciones estándar para mantener los resultados Corregir problemas si es necesario 	Planificación	Cambiar el sub proceso	Renovar el sub proceso	Hacer el proceso más rentable sin afectar seguridad y calidad

Anexo 02 Herramienta de mejora: Ingeniería de métodos

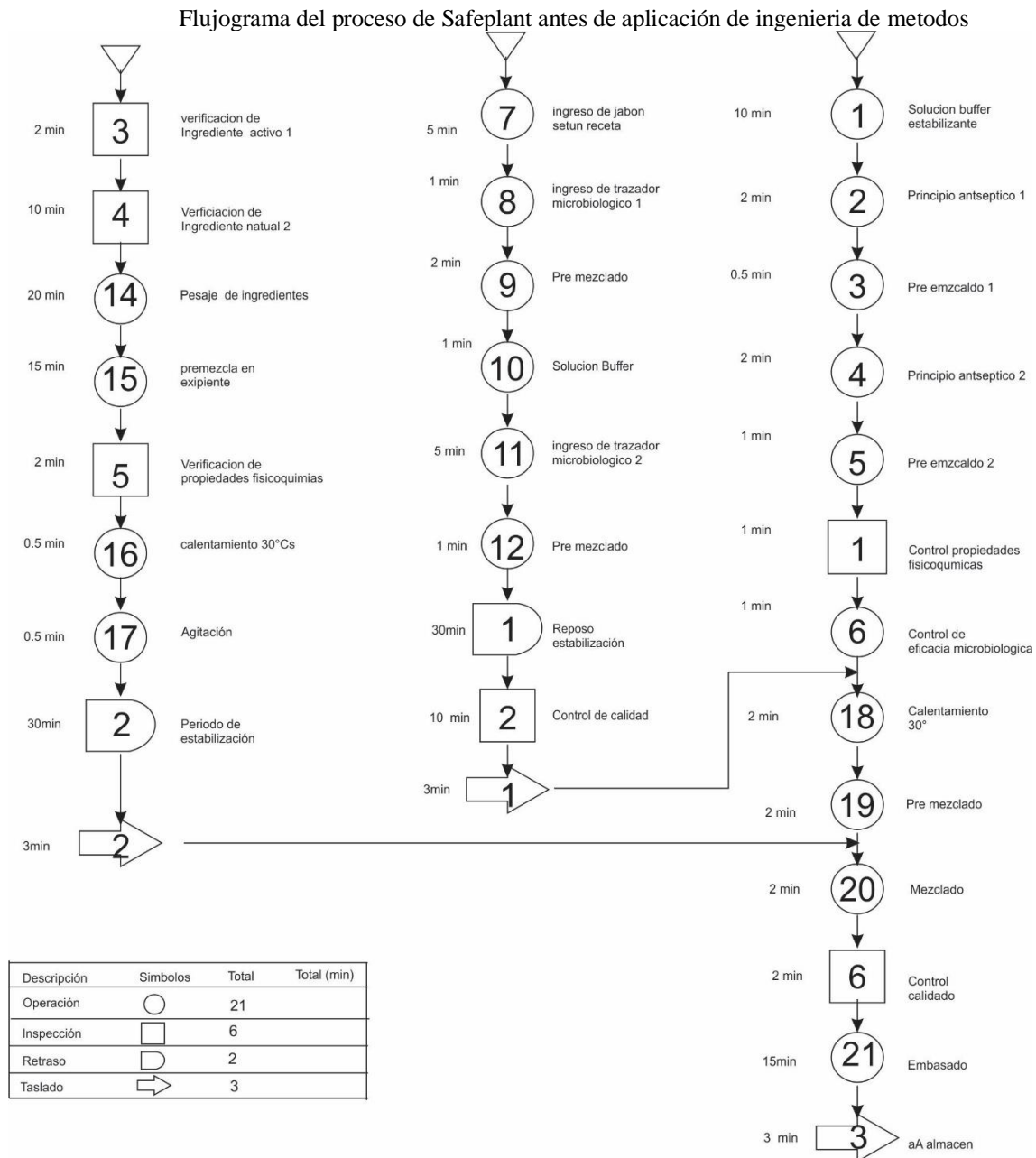


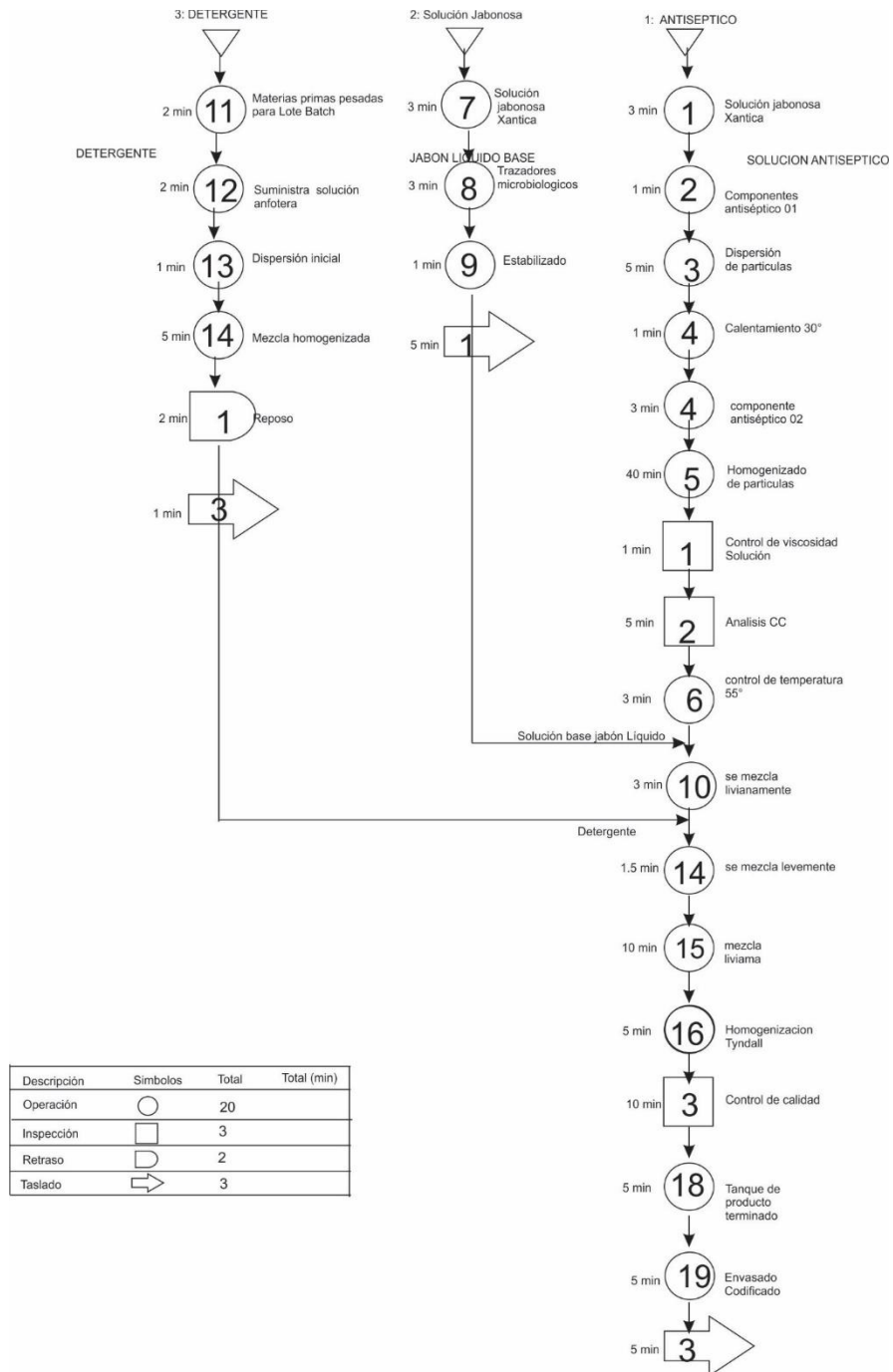
Figura: Flujograma del proceso de la Safe Plant

Fuente: Empresa GRUPO CEME S.A.C

Elaborado por el autor

«PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE GRUPO CEME S.A.C.»

Se desarrolló la estandarización de proceso, incluyendo optimización en el proceso de pasterización quedando como sigue:



Anexo 03: Herramienta de mejora: inventario ABC

Se desarrolló un sistema de inventario ABC,

A	Detergentes	10.5%
B	Jabón xántico	74.5%
C	Componentes antisépticos	15.0%
	Total	100.0%

Siendo el ingrediente limitante los componentes activos y detergentes, estos cambian su forma de adquisición así como con condiciones idóneas para su almacenamiento y dosificación más eficientes y menos costosas de traslado, almacenamiento, proceso y sobre todo vulnerabilidad a la descomposición.

3.1 Planificación:

3.1.1. Acondicionamiento

NEGOCIACIÓN CON PROVEEDORES

Se hará contrato con proveedores con capacidad y seguridad de producir el insumo, en nuestro caso, se logró menor precio y sobre todo confiabilidad .

LOGÍSTICA.

La materia prima es entregada por el proveedor a partir de las 4 pm. Con 24 horas antes de su utilización. La utilización comienza a las 6:00 am, y debe terminarse según lo programado en el día, existiendo un stock para tres días

El stock de solución jabonosa Xantica se controlara mediante moderno sistema de medición de volumen, dosificación automática, lo que permite tener el inventario actualizado. El almacenaje de este es en tanques de acero inoxidable, y su estado y control se usa mediante la herramienta Kamban que se coordina con el área de planificación y compras.

NEGOCIACIÓN CON PROVEEDORES.

Se mejoro contrato con Renasa que es proveedora de jabón xántico, en Albiz quienes fabrican y venden a granel esta materia prima en Lima.

La capacidad de los tanques, medición de volumen y control de flujo se acondiciono para una capacidad de 5 TM que es lo requerido para la producción de Safe Plant y otros productos que llevan esta materia prima para los requerimientos de 1 día y stock de 1 día. Es decir hay capacidad para dos días 1 en proceso y 1 de reserva.

Agua.

Se optimizo el sistema de filtración de agua, sanidad de tuberías de transporte, y medición de flujo.

INVENTARIO CLASE B y C.

Se mejoró el almacenaje de los demás insumos de clase B y C, los mismo s que son de pequeño volumen.

ENTRENAMIENTO DE COMPONENTES BATCH.

En la operación de dispensación de insumos, se implementó medias y kits de despacho según el lote. Las mismas que se tendrán listas para la producción planificada en el turno.

ACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE ENTREGA.

Por tratarse de insumos de alimentarios se acondiciono todo el almacén estéril, así como el personal. Aspecto descrito en la utilización de la herramienta 5S.

		Área	Reserva
A	Detergente	Control materias corrosivas	20% de expansión o reserva
B	Jabón Xántico	Insumos líquidos	20 % monitoreo electrónico de nivel
C	Componentes antisépticos	Almacén químicos	20% de expansión o reserva
	Trazadores fúngicos	Almacén químicos	20% de expansión o reserva
	Trazadores microbiológicos	Almacén químicos	20% de expansión o reserva
	Perfume	Almacén químicos	20% de expansión o reserva
	Otros estabilizantes	Almacén químicos	20% de expansión o reserva
	Otros componentes	Almacén químicos	20% de expansión o reserva

Anexo 04: Aplicación de la herramienta de mejora SMED

Herramienta de mejora: SMED (anexo 6)

Se aplicó la herramienta SMED, entre los cambios más saltantes tenemos:

- 8) Se simplificó el proceso de solución de jabón xántico, reduciendo costos y tiempo.
- 9) Se automatizó los dosificadores de solución jabonosa y detergente
- 10) Se trasladó el proceso de dosificación de componentes menores al almacén quien dará en recipientes especiales para directamente echar al lote
- 11) El enfriado será automático mediante un enfriador (intercambiador de calor)
- 12) Se cambió el sistema de análisis a procesos más rápidos y especializados, que, si bien son un poco más costosos, aceleran el proceso.
- 13) Se logró resumir el tiempo de proceso batch de 321.50 minutos a 118.75 minutos es decir un 63.06%
- 14) Con la reducción de tiempo tan significativo, se casi triplica la capacidad de producción de la empresa en la línea de Safe Plant.

“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”

# de Ítem	Actividad	Tiempo Reloj (Acumulado)	Tiempo de Actividad (minutos)	ELIMINAR		SIMPLIFICAR		COMBINAR		Observaciones
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
0	Jabón xántico concentrado									
1	Agua y Cloro									
2	prepara solución jabonosa	2.00	-							Ya no se trabajará con huevos
3	18 se pesa el huevo por caja y se anota su peso.	10.00	-							Se comprará la yema procesada
4	6 se deposita los vegetales que producen detergente natural y se verifica que no vaya ningún cuerpo extraño	20.00	-							
5	19 se sumergen las canastas de productos naturales con la solución desinfectante.	15.00	-							
6	20 se colocan las canastas en la mesa de trabajo.	2.00	-							
7	21 se coloca una olla en la balanza.	0.50	-							
8	24 se prepara un costal para el depósito de cáscaras.	0.50	-							
9	23 se pone los vegetales con principios activos antimicrobianos y fúngicos y se depositan en el recipiente.	60.00	-							
10	24 se dispone de los residuos de origen.	30.00	-							
11	25 al tener el peso deseado se tapa la marmita.	0.50	-							
12	Solución preservante									
13	3 se miden y pesan otras materias primas.	5.00								se usarán medidas por tipo de producto
14	9 se rotulan las bolsas.	1.00								No se usará bolsa, deposito con medida
15	10 se mide agua y se deposita en un tanque.	2.00	2.00							se usará dosificador automático
16	11 se agregan los preservantes y demás materiales.	1.00	1.00							
17	12 se coche la mezcla hasta alcanzar los 97 C.	5.00	5.00							

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

18	1 se verifica y se registra la temperatura de cocido.	1.00	1.00						
19	Base								
20	1 se miden y pesan las materias primas.	10.00	3.00						de almacén saldrá medido
21	1 se enciende el intercambiador de calor.	0.50	0.50						
22	3 se mide agua y se agrega al intercambiador de calor.	2.00							
23	4 se depositan los espesantes un mezclador	1.00	1.00						
24	2 se mezclan los ingredientes y se verifica la mezcla.	1.00	1.00						
25	5 se deposita la mezcla en el intercambiador de calor.	0.50	0.50						
26	6 se los componentes detergentes naturales .	3.00	3.00						
27	7 se muelen.	3.00	3.00						
28	8 se agrega la mezcla al intercambiador de calor.	0.50	0.50						
29	13 se agrega la solución presentante.	6.00	6.00						
30	14 cocido de mezcla.	40.00	40.00						
31	2 se verifica y se registra la temperatura de cocido	1.00	1.00						
32	Ultimo								
33	4 se toma una muestra y se realizan análisis	30.00	5.00						proceso de análisis más rápido
34	15 se deposita el jabón con los detergentes naturales biodegradables	15.00	3.00						se enfriará mediante intercambiador de calor
35	16 se agrega el jabón con detergente a la batidora.	8.00	3.00						se usará equipo especial para reducir tiempo y más facilidad para el operario
36	5 se mide y se agrega fungicidas y antimicrobianos naturales	3.00	3.00						Dosificador automático
37	26 se agrega trazadores	1.50	1.50						
38	27 se bate la mezcla.	10.00	10.00						
39	7 se toma una muestra y se realizan análisis.	30.00	5.00						
40	28 se pasa por un molino.	1	10						
41	29 proceso de envasado según formato	0.25	5						
42	30 se codifica.	0.05	0.05						
43	8 se verifica el producto y se registra su comportamiento.	3	3						

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

44	31 se empaca en cajas de o cilindros.	0.3	0.3						
45	32 se sella la caja.	0.2	0.2						
46	33 se entarima la caja.	0.2	0.2						
47	3 se realiza una inspección final del producto.	1	1						Tiempo anterior = 321.50
48	TIEMPO TOTAL	321.50	118.75						Tiempo actual = 118.75
									% de reducción = 63.06%

Anexo 05: Aplicación de la propuesta de capacitación

PROPUESTA DE CAPACITACIÓN

1. OBJETIVOS

Capacitar y actualizar al personal de producción sobre los cambios del proceso de producción.

2. RESPONSABLE

Equipo Six Sigma

3. PARTICIPANTES

Todo el personal de producción

4. TEMARIO -CONTENIDOS

TRAZABILIDAD Y TRABAJO CON INDICADORES DE CALIDAD.

- *Instrumentación*
- *Fichas de Trazabilidad*
- *Herramienta lamban diario para operadores*
- *Herramienta kamban semanal mensual para jefes de área y turno*

CONTROL DE INVENTARIOS EN PROCESOS DE FABRICACIÓN DE ALIMENTOS

- *Normas y requerimiento de sanidad*
- *Normatividad SST para los nuevos insumos y manejo*
- *Uso de EPP*
- *Control de inventario*
- *Proceso de flujo de insumos*
- *Proceso de ingreso*
- *Proceso de salida*
- *Proceso de registro*

OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS BATCH

- *Cambio en el proceso de producción*
- *Operaciones del proceso de producción*
- *Rol de cada personal en el sub proceso*

- *Rol de cada personal del sub proceso en el proceso*

HERRAMIENTAS DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

- *Herramienta SMED*
- *Herramienta KAMBAN.*

CRONOGRAMA

CONTENIDO	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
TRAZABILIDAD Y TRABAJO CON INDICADORES DE CALIDAD.							
- Instrumentación	T	P	M	M	M	M	E
- Fichas de Trazabilidad	T	P	M	M	M	M	E
- Herramienta lamban diario para operadores	T	P	M	M	M	M	E
- Herramienta kamban semanal mensual para jefes de área y turno	T	P	M	M	M	M	E
CONTROL DE INVENTARIOS EN PROCESOS DE FABRICACIÓN DE ALIMENTOS							
- Normas y requerimiento de sanidad	T	P	M	M	M	M	E
- Normatividad SST para corrosivos y alergenicos	T	P	M	M	M	M	E
- Uso de ropa de protección EPP			T	P	M	M	E
- Control de inventario			T	P	M	M	E
- Proceso de flujo de insumos			T	P	M	M	E
- Proceso de ingreso				T	P	M	E
- Proceso de salida				T	P	M	E
- Proceso de registro				T	P	M	E
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS BATCH							
- Cambio en el proceso de producción	T	P	M	M	M	M	E
- Operaciones del proceso de producción	T	P	M	M	M	M	E
- Rol de cada personal en el sub proceso	T	P	P	P	P	M	E
- Rol de cada personal del sub proceso en el proceso	T	P	P	P	P	M	E
HERRAMIENTAS DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD							
- Herramienta SMED	T	P	P	P	P	M	E
- Herramienta KAMBAN.	T	P	P	P	P	M	E

T : Teoría
P : Practica
E : Evaluación
M : Monitoreo

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Estimado colaborador, la presente encuesta totalmente anónima busca conocer el efecto de las mejoras realizadas en el proceso, y la capacitación de implementación que han tendió, Te agradeceremos mucho tu respuesta sincera de acuerdo al impacto que haya tenido en ti

En desacuerdo: 1

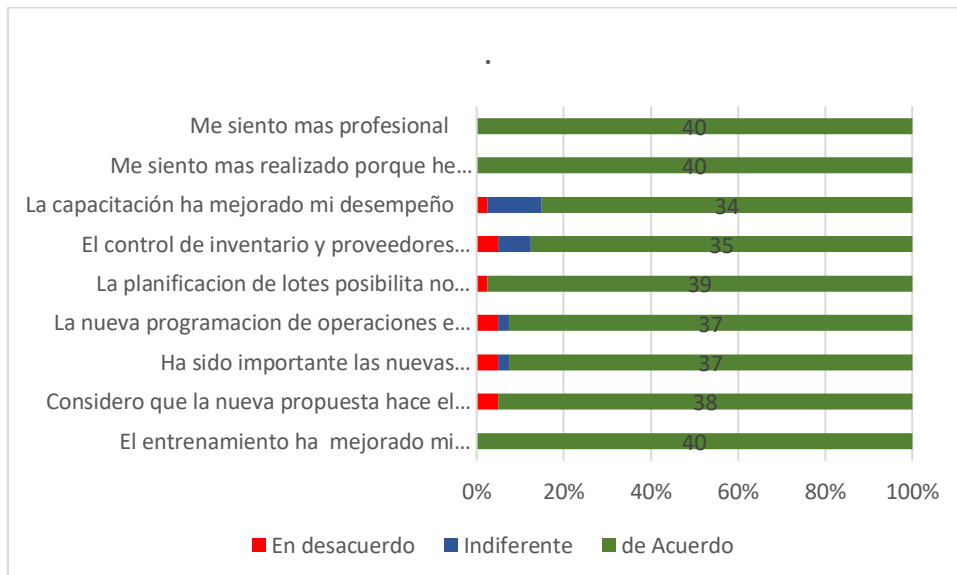
Indiferente : 2

De Acuerdo : 3

Ítems	En desacuerdo	Indiferente	de Acuerdo
El entrenamiento ha mejorado mi desempeño en el área de trabajo			
Considero que la nueva propuesta hace el trabajo mejor			
Ha sido importante las nuevas herramientas como el kamban			
La nueva programación de operaciones e inventario mejora el trabajo y productividad			
La planificación de lotes posibilita no tener errores ni demoras			
El control de inventario y proveedores permite trabajar justo a tiempo			
La capacitación ha mejorado mi desempeño			
Me siento más realizado porque he aprendido cosas nuevas y mi trabajo tiene más valor			
Me siento más profesional			

RESULTADO

Ítems	En desacuerdo	Indiferente	de Acuerdo
El entrenamiento ha mejorado mi desempeño en el área de trabajo	0	0	40
Considero que la nueva propuesta hace el trabajo mejor	2	0	38
Ha sido importante las nuevas herramientas como el kamban	2	1	37
La nueva programación de operaciones e inventario mejora el trabajo y productividad	2	1	37
La planificación de lotes posibilita no tener errores ni demoras	1	0	39
El control de inventario y proveedores permite trabajar justo a tiempo	2	3	35
La capacitación ha mejorado mi desempeño	1	5	34
Me siento más realizado porque he aprendido cosas nuevas y mi trabajo tiene más valor	0	0	40
Me siento más profesional	0	0	40



Anexo 06: Aplicación de la herramienta de mejora Kamban

Ficha kamban control de turno

Fecha		Turno	
Encargado			
Programación diaria	Planificada	Hecho	Observaciones
Producción			
Cantidad de batch			
Control de insumos			
Control de procesos			
Haccp			
Envasado			
Preparación de formato			
Fallas de inicio			
Producción de envasado			
Control de trabajo			
Control de envasado			
Control de empaquetado			
Control de entrega almacén			

Ficha kamban planificación mensual

MES		TURNO	
Encargado			
Programación mensual	Planificada	Hecho	Observaciones
Programación de batch			
Programación de insumos			
Programación de personal			
Programación de mantenimiento			
Programación de control			
Comunicación a jefes de área			
Confección de fichas kamban del periodo			
Evaluación diaria de turno anterior			
Corrección de errores			

Ficha kamban operación batch

Mes		Turno	
Encargado			
	Planificada	Hecho	Observaciones
Numero de batch			
jabón xántico			
DETERGENTE NATURAL EN POVO RECUBIERTO (capsidas)			
Agua			
Ingredientes menores			
Tiempo de proceso			
Sobre tiempos y demoras			
Control de calidad			
Evaluación			
Incidentes a mejorar			

Ficha kamban envasado – empaquetado

Mes		Turno	
Encargado			
	PLANIFICADA	HECHO	OBSERVACIONES
Cambio de formato			
Producción de unidades			
Envasado			
Inspección			
Empaquetado			
Inspección			
Control de calidad			
Entrega en almacén			
Evaluación			
Incidentes a mejorar			

Ficha kamban evaluación y control

Mes		Turno	
Encargado			
	Planificada	Hecho	Observaciones
Batch realizados			
Observaciones de la semana			
Determinación de causas			
Medidas correctivas			
Evaluación de resultados			
Implementación de corrección			
Documentación			

Anexo 07: Costo de mano de obra

Mano de obra del Ingeniero de Planificación

Nº Feriados / Año	Horas/día	Días/Semana	Semana/mes	Mese/Año
11	8	6	4.29	12

Ocupación	Costo de mano de obra en S/.			Salario	Asignación	Sub Total 1
	MO /Hora	MO / día	MO / Semana	Básico (S/.)	Familiar (S/.)	
Ingeniero Jefe de Área	17.94	143.52	861.12	3,800	75.00	3,875,00
		Feriados	Gratificación	Vacaciones	CTS.	Sub Total 2
		131.56	633.33	322.92	358.62	1,446.43
			Es Salud	SCTR Salud	SCTR Pensión	Sub Total 3
			389.65	11.41	11.39	412.45
		Uniforme	Ex. Médico	Sub Total 4	Total Gral. S/.	S/. / Hora
		22.5	20.83	43.33	5,777.21	28.04

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

Cálculo del costo de hora de mano de obra del Jefe de área

Nº Feriados / Año	Horas/día	Días/Semana	Semana/mes	Mese/Año
z11	8	6	4.29	12

Ocupación	Costo de mano de obra en S/.			Salario	Asignación	Sub Total 1
	MO /Hora	MO / día	MO / Semana	Básico (S/.)	Familiar (S/.)	
supervisores	8.25	66.05	396.27	1,700.00	75.00	1,775.00
		Feriados	Gratificación	Vacaciones	CTS.	Sub Total 2
		60.55	283.33	147.92	169.22	661.02
			Es Salud	SCTR Salud	SCTR Pensión	Sub Total 3
			178.51	4.52	4.55	187.58
		Uniforme	Ex. Médico	Sub Total 4	Total Gral. S/.	S/. / Hora
		22.5	20.83	43.33	2,710.26	13.16

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE PLANEAMIENTO Y
CONTROL DE OPERACIONES PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD
DE GRUPO CEME S.A.C.”**

Calculo costo laboral Administrador industrial

Nº Feriados / Año	Horas/día	Días/Semana	Semana/mes	Mese/Año
11	8	6	4.29	12

Ocupación	Costo de mano de obra en S/.			Salario	Asignación	Sub Total 1
	MO /Hora	MO / día	MO / Semana	Básico (S/.)	Familiar (S/.)	
Administrador Industrial (Almacenero, Planificador, Supervisor)	7.77	62.16	372.96	1,600.00	75.00	1,675.00
		Feriados	Gratificación	Vacaciones	CTS.	Sub Total 2
		56.98	266.67	139.58	148.04	611.27
			Es Salud	SCTR Salud	SCTR Pensión	Sub Total 3
			168.44	4.30	4.28	177.02
		Uniforme	Ex. Médico	Sub Total 4	Total Gral. S/.	S/. / Hora
		22.5	20.83	43.33	2,506.62	12.17

Anexo xx

(Adegbuyi & Asapo, 2010) (Ahmed, 2016) (BID, 2010) (Checa, 2014) (Collins & Porras, 1995) (Cuervo & Rivero, 1986) (Flores, 2009) (Mendoza, 2010) (Molina, 2004) (Ncube, 2011) (Ogbo & Chukwudi, 2012) (Ordinola, 2011) (Revollo & Suarez, 2009) (Sichizya, 2015) (Weston & Brigham, 1996) (Ibarra, 2003) (Dominguez & et al, 1995) (Buffa & Sarin, 1995) (Sarache, Cárdenas, & Giraldo, 2005) (Heizer & Render, 1997) (Vollmann, Berry, & Whybark, 1988)