

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS  
AMÉRICAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**Para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería  
Industrial**

**DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE LAS ÁREAS DE  
GESTIÓN DE LA EMPRESA AGROAMBIENTE DE  
COSTA RICA PARA LOGRAR UN INCREMENTO EN  
SUS UTILIDADES**

**AUTORA: SILVIA BARTH VARGAS**

**TUTOR: ING. ALLAN MORA VARGAS. MAP**

**SAN JOSÉ, ABRIL, 2018**

## **DEDICATORIA**

A mi pequeño Mathias, el más sacrificado en estos años de Universidad, mi mayor motivación para salir adelante y esforzarme para ser mejor cada día.

Todo esto es por y para vos, ¡TE AMO!

A mis padres por su apoyo incondicional, consejos, comprensión en los momentos difíciles y siempre estar ahí para Mathias.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi mamá, por impulsarme a continuar estudiando y por darme el apoyo económico cuando lo necesité, pero sobre todo por siempre estar ahí para Mathias.

A Mathias, por tu comprensión a tan corta edad y amor incondicional.

A Edgar, porque a pesar de los retos agradezco cada momento compartido en estos años y en especial durante este proceso.

A mi tutor el Ing. Allan Mora por la confianza, la paciencia y el apoyo en la realización de este proyecto.

A Susan Zamora, por brindarme la oportunidad de realizar este proyecto en su empresa.

A mis amigas, por creer en mí y estar presentes para darme ánimos en este proceso.

A la vida, por sus bendiciones y por cada una de sus lecciones... por enseñarme día a día a ser FUERTE y nunca rendirme aún en los momentos más difíciles.

*I'm thankful for all of it ...*

*The highs. The lows.*

*The blessings. The setbacks. The comebacks.*

*The love. The hate.*

***EVERYTHING!***

*-anónimo*

## **CÓDIGO DE ÉTICA**

La suscrita Silvia Barth Vargas, carné de estudiante número 120391, graduado (a) de la carrera de Bachillerato en Ingeniería Industrial de la Universidad Internacional de las Américas, se compromete a cumplir, durante el ejercicio profesional, con el Código de Ética de la Institución, que se rige por los siguientes principios:

**PROBIDAD:** actuar siempre con rectitud y honradez.

**PRUDENCIA:** actuar con pleno conocimiento de la materia sometida a su consideración.

**JUSTICIA:** permanente disposición hacia las funciones de la profesión, bajo los lineamientos legales que debe respetar todo profesional.

**RESPONSABILIDAD:** cumplir con los deberes, tanto en calidad como en oportunidad.

**DISCRECIÓN:** guardar respeto sobre los hechos o informaciones de los que tenga conocimiento con motivo del ejercicio profesional, sin que esto perjudique las funciones y responsabilidades.

**INDEPENDENCIA DE CRITERIO:** no involucrarse o comprometerse con situaciones, intereses o actividades contrarias a la moral, a la sana crítica y que, por ley, sean incompatibles con las funciones profesionales correspondientes.

**DIGNIDAD Y DECORO:** actuar con sobriedad y moderación.

**TOLERANCIA:** evidenciar una actitud paciente y de comprensión ante las opiniones divergentes que puedan expresar otras personas.

**EQUILIBRIO:** desempeñar las funciones profesionales con sentido práctico, buen juicio y equidad.

**ACTUALIZACIÓN:** comprometer parte del tiempo en actualizar los conocimientos y adaptarlos en el desarrollo de la actividad profesional.

**VOCACIÓN:** mostrar siempre apego al trabajo y a la educación recibida, como fundamentos para el desempeño laboral.

## RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente proyecto de Seminario de Graduación contiene propuestas de mejoramiento a través de las herramientas de Calidad y de Lean Manufacturing en la Empresa Agroambiente de CR; la cual se dedicada a la formulación, producción, investigación y desarrollo de productos naturales dirigidos al sector agropecuario e industrial.

Entretanto, las propuestas son generadas con el objetivo de incrementar sus utilidades por medio de la reducción de costos operativos y ahorro por desperdicios en el proceso productivo que no agreguen valor al producto y que ayuden a disminuir tiempos, costos y posibles riesgos potenciales para la organización.

Entonces, para el desarrollo de esta investigación, se tuvieron diferentes etapas que ayudaron a dar solución al problema principal. Primero, se realiza el diagnóstico de la situación actual, con el fin de identificar el área y los problemas que generan mayor impacto en las utilidades. Para lo anterior, se realizó un análisis de las áreas de gestión de la Empresa, y luego se logró delimitar el área de enfoque el cual sería el área de Producción de Formulados, específicamente en el proceso productivo para proceder a identificar qué tipos de problemas se estaban presentando en la organización.

Seguidamente, se procede a determinar y priorizar los problemas críticos del proceso productivo hallados a fin de generar soluciones que atacarán estos problemas para posteriormente elaborar las conclusiones y establecer las recomendaciones que serán la base para la propuesta de mejora.

Asimismo, se continúa con la etapa de diseño para las propuestas de mejora, a partir de la adaptación de las herramientas de Calidad y Lean Manufacturing. Este planteamiento requirió del estudio de los requisitos que estas herramientas requieren para su implementación versus las condiciones con las que cuenta la Empresa, después de realizar este análisis se diseñaron las propuestas ajustándolas a la estrategia de la Empresa.

Por lo tanto, las propuestas de mejora incluyen un plan de implementación y capacitación, de acuerdo con las fases propuestas en el plan de mejora.

Por último, se realiza la evaluación económica por medio del análisis de los costos y el beneficio que generaría implementar estas propuestas.

## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS.....	2
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE CARRERA.....	4
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL LECTOR (A).....	5
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA.....	6
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR (A).....	7
DECLARACIÓN JURADA.....	8
CÓDIGO DE ÉTICA.....	9
RESUMEN EJECUTIVO.....	11
CONTENIDO.....	12
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	24
Generalidades de la Empresa.....	25
Descripción.....	25
Historia.....	25
Visión.....	25
Misión.....	26
Valores.....	26
Organigrama.....	26
Ubicación Geográfica.....	27
Generalidades del Proyecto.....	28
Planteamiento del Problema.....	28
Objetivos.....	28
Justificación.....	29
Antecedentes.....	29
Proyecciones.....	29

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO .....	31
Conceptos para el Desarrollo de la Investigación .....	31
Actividad .....	31
Análisis de modo y efecto de fallos (AMEF) .....	31
Análisis costo–beneficio (B/C).....	33
Calidad.....	34
Ciclo PHVA.....	35
Control de calidad.....	38
Competitividad .....	39
Cuadro de Mando Integral (CMI).....	40
Demanda.....	41
Diagnóstico Empresarial .....	41
Diagrama de flujo .....	44
Diagrama Gantt .....	46
Diagrama de Ishikawa .....	47
Diagrama PEPSU (SIPOC) .....	48
Diagrama de estructura de descomposición del trabajo (EDT).....	50
Documentación.....	51
Entrevistas .....	51
Estandarización.....	52
Estrategia de Planeación Hoshin Kanri .....	52
Indicadores de gestión .....	55
Mapeo del proceso.....	57
Matriz de priorización .....	58
Mapeo de valor agregado .....	60
Manufactura esbelta (Lean Manufacturing) .....	61
Norma.....	62

	14
Productividad.....	63
Procedimiento.....	64
Proceso .....	64
Satisfacción al cliente .....	66
Tiempo estándar .....	66
Voz del cliente.....	66
<b>CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>67</b>
Enfoque .....	67
Cualitativo .....	67
Cuantitativo .....	67
Mixto .....	67
Diseño.....	68
Exploratorio.....	68
Descriptivo .....	68
Correlacionales.....	68
Explicativos .....	68
Muestra de la Investigación.....	69
Variables.....	69
Instrumentos .....	70
Recolección de Datos .....	71
Análisis de Datos.....	71
Cronograma de Trabajo.....	72
Diagrama Work Breakdown Structure (WBS).....	72
Diagrama Gantt .....	73
<b>CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>74</b>
Análisis de las Áreas de Gestión de la Empresa Agroambiente CR .....	75

	15
Departamento de producción y control de calidad .....	76
Departamento de ventas .....	80
Departamento de investigación y desarrollo.....	85
Departamento administrativo .....	86
Departamento de mercadeo y tecnologías de información.....	88
Análisis del Proceso Productivo.....	90
Diagrama PEPSU (SIPOC - suppliers, inputs, process, output, customers).....	94
Diagrama Value Stream Map (valor agregado).....	96
Tiempo estándar del proceso productivo.....	99
Diagrama de flujo: proceso general.....	101
Diagrama de flujo: proceso productivo .....	108
Diagrama de flujo antes, durante y después del proceso productivo.....	108
Análisis de modo y efecto de fallos (P-AMEF).....	111
<b>CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>118</b>
Conclusiones .....	118
Recomendaciones .....	121
<b>CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE MEJORA .....</b>	<b>123</b>
Sistema Integrado de Gestión Operativa y Estratégica de la Empresa Agroambiente CR .....	126
Propuesta Proceso Operativo.....	126
Propuesta Procesos Estratégicos.....	152
Plan de Capacitación Integral Propuesto.....	168
Evaluación Económica .....	169
Análisis Costo – Beneficio .....	169
Factores Críticos del Éxito .....	174
Trabajo en Equipo .....	174
Compromiso de los Colaboradores.....	174

	16
Comunicación Efectiva .....	175
APÉNDICES .....	176
APÉNDICE 1: Guía de Diagnóstico Empresa Agroambiente CR .....	176
Herramienta de Diagnóstico de Empresa .....	176
APÉNDICE 2: Orden de Producción .....	183
APÉNDICE 3: Orden de Pedido del Cliente.....	184
APÉNDICE 4: Lista de Productos Familia de Formulados .....	185
APÉNDICE 5: Solicitud de Insumos .....	186
APÉNDICE 6: Fotos Planta de Producción de Formulados .....	187
Foto 1: Bodega vista superior.....	187
Foto 2: Bodega vista frontal .....	187
Foto 3: Bodega de envases e insumos sólidos.....	188
Foto 4: Bodega de insumos líquidos.....	188
Foto 6: Tanque de agua y producto terminado.....	189
Foto 7: Área de pesado .....	189
Foto 8 y 9: Área de trabajo y planificación (pizarra).....	190
Foto 10: Área de seguridad.....	191
Foto 11 y 12: Área de mezclado y envasado .....	191
Foto 13: Zona de carga.....	192
Foto 14: Laboratorio de inspección .....	193
APÉNDICE 7: Procedimiento de Pesaje de Materias Primas para Adeceq 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100.....	194
1. Propósito .....	195
2. Alcance.....	195
3. Objetivo.....	195
4. Referencias.....	195

5. Documentos relacionados .....	196
6. Definiciones y abreviaturas.....	196
7. Responsabilidades .....	196
8. Frecuencia .....	197
9. Procedimiento de Pesaje .....	197
10. Calibración .....	199
11. Puntos POR Verificar .....	199
12. Capacitación .....	200
13. Apéndices del Manual .....	200
Apéndice 1: Boleta de Control de Pesaje de Materias Primas .....	201
APÉNDICE 8: Cotización de Tanques ECOTANK .....	202
APÉNDICE 9: Cotización de Materiales para la Pared Divisoria del Área de Mezclado .....	203
APÉNDICE 10: Cotización de Pintura .....	204
BIBLIOGRAFÍA.....	205

**TABLAS**

Tabla 1: Variables de la investigación .....	70
Tabla 2: Instrumentos de medición .....	71
Tabla 3: Producción Total Anual por Categoría de Producto .....	77
Tabla 4: Nivel de Servicio por Categoría de Producto.....	77
Tabla 5: Resumen de Crecimiento Anual entre 2016 y 2017.....	92
Tabla 6: Proveedores por categoría de producto .....	95
Tabla 7: Tabla Resumen de los Fallos con Probabilidad Media de Riesgo .....	115
Tabla 8: Tabla Resumen de Fallos con Probabilidad Baja de Riesgo.....	117
Tabla 9: Plan de Mejora Propuesto Causa #1.....	132
Tabla 10: Plan de Mejora Propuesto Causa #2.....	133
Tabla 11: Plan de Mejora Propuesto Causa #3.....	134
Tabla 12: Áreas Específicas en la Planta Producción .....	135
Tabla 13: Costos Aproximados - Tanques .....	143
Tabla 14: Costos Aproximados - Pared Divisoria.....	144
Tabla 15: Costos Aproximados - Pintura Señalización.....	144
Tabla 16: Plan de Capacitación de Alta Prioridad en la Empresa Agroambiente CR.....	148
Tabla 17: Plan de Capacitación Mejora Continua para la Empresa Agroambiente CR.....	168
Tabla 18: Costos Inversión para la Propuesta de Mejora.....	169
Tabla 19: Resumen de Pedidos Anuales y Promedio del 2016-2017.....	170
Tabla 20: Comparación Pedidos Defectuosos vs Satisfactorios .....	171
Tabla 21: Costo de Producción Promedio por Litro de Formulado .....	171
Tabla 22: Costo Anual Promedio por Reproceso .....	172
Tabla 23: Cálculo Costo Anual Materias Primas Reproceso .....	172

Tabla 24: Matriz de Escenarios de Inversión .....	172
Tabla 25: Cálculo Ahorro Anual Reproceso .....	173
Tabla 26: Relación Costo – Beneficio y Flujo de Caja .....	173

## FIGURAS

Figura 1: Organigrama de la Empresa AgroambienteCR .....	26
Figura 2: Mapa de ubicación de la Empresa AgroambienteCR .....	27
Figura 3: Ejemplo de AMEF.....	33
Figura 4: Fórmula para el cálculo del índice de rentabilidad .....	34
Figura 5: Imagen de Tabla 6.1, Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema. ....	36
Figura 6 Indicador de nivel de calidad .....	39
Figura 7 Indicador de satisfacción al cliente .....	39
Figura 8: Criterios para medir el Índice de Competitividad Global (ICG) .....	40
Figura 9: Fórmula Demanda Potencial.....	41
Figura 10: Simbología para la elaboración de diagramas de flujo .....	44
Figura 11: Ejemplo de diagrama de Gantt.....	47
Figura 12: Ejemplo de Diagrama de Ishikawa .....	48
Figura 13: Ejemplo de diagrama PEPSU para la expedición de una factura. ....	50
Figura 14: Estructura diagrama WBS .....	51
Figura 15. Ejemplo de mapeo de procesos.....	58
Figura 16: Ejemplo de Matriz de Priorización .....	59
Figura 17: Ejemplo VSM .....	61
Figura 18: Casa Lean Manufacturing .....	62
Figura 19: Diagrama WBS .....	72
Figura 20: Diagrama Gantt.....	73
Figura 21: Mapeo de Procesos de la Empresa Agroambiente de CR.....	75
Figura 22: Costos de Producción Anual por Categoría de Producto de los años 2016 y 2017.....	79
Figura 23: Gráfico de Ventas Totales por Categoría de Producto del 2016 y 2017.....	81

Figura 24: Gráfico de Ventas Totales por Categoría de Producto 2016 .....	82
Figura 25: Gráfico de Ventas Totales por Categoría de Producto 2017 .....	83
Figura 26: Margen de Utilidad Bruta Promedio 2017 y 2017.....	84
Figura 27: Matriz de Priorización de Procesos - Algoritmo de Klee .....	89
Figura 28: Gráfico de Ventas Totales Categoría Formulados vs Ventas de Productos más Vendidos en el 2016 y 2017. ....	91
Figura 29: Comportamiento Anual de Pedidos en el 2016 y 2017 .....	93
Figura 30: Diagrama SIPOC Producción de Formulados .....	94
Figura 31: Diagrama de Valor Agregado (VSM).....	98
Figura 32: Receta de Adeceq 10,69 SL, lote 1680 L .....	99
Figura 33: Receta Frutiver 6.1L 6.1 L, lote 1680 L .....	100
Figura 34: Receta Super Bacterol 100, lote 1950 L .....	100
Figura 35: Receta Bromorex 9.37 EC, lote 210 L.....	101
Figura 36: Diagrama de Flujo Proceso General de Fabricación de Formulados.....	102
Figura 37: Diagrama de los 3 subprocesos A, B y C .....	104
Figura 38: Sub proceso A - Compra de Insumos .....	105
Figura 39: Sub proceso B - Existencia de materias primas y envases .....	106
Figura 40: Sub proceso C - Existencia de producto terminado .....	107
Figura 41: Diagrama de Flujo Etapa Anterior, Durante y Final.....	110
Figura 42: Análisis AMEF de Proceso Fabricación de Formulados – Parte I .....	112
Figura 43: Análisis AMEF de Proceso Fabricación de Formulados – Parte II.....	113
Figura 44: Análisis AMEF de Proceso Fabricación de Formulados - Parte III .....	114
Figura 45: Diagrama Causa y Efecto del Proceso Productivo de Formulados .....	129
Figura 46: Plan de Acciones Generales.....	131
Figura 47: Distribución de Planta General de la Empresa .....	136

Figura 48: Croquis Planta Principal - Actual .....	137
Figura 49: Croquis Mezanine A - Actual .....	138
Figura 50: Croquis Mezanine B - Actual .....	139
Figura 51: Distribución Propuesta Planta Principal .....	140
Figura 52: Distribución Propuesta Mezanine B .....	141
Figura 53: Ejemplo de Tanques Ecológicos ECOTANK.....	142
Figura 54: Ejemplo de Paredes Divisorias.....	142
Figura 55: Ejemplo Pintura para Demarcación de las Áreas de Producción.....	143
Figura 56: Indicador para el Proceso de Pesaje.....	146
Figura 57: Diagrama de Gantt - Plan de Implementación de Capacitación .....	149
Figura 58: Diagrama de Gantt - Plan de Implementación Propuesta de Mejora Proceso Productivo .....	150
Figura 59: Etapas de la Planeación Hoshin: .....	152
Figura 60: Ficha Técnica Indicador de Ventas.....	158
Figura 61: Ficha Técnica Indicador de Finanzas.....	158
Figura 62: Ficha Técnica Indicador de Mercadeo.....	159
Figura 63: Ficha Técnica Indicador de Servicio al Cliente.....	159
Figura 64: Ficha Técnica Indicador de Investigación y Desarrollo .....	160
Figura 65: Ficha Técnica Indicador de Finanzas.....	160
Figura 66: Actividades Propuestas OBJETIVO 1 .....	162
Figura 67: Actividades Propuestas OBJETIVO 2.....	163
Figura 68: Actividades Propuestas OBJETIVO 3.....	163
Figura 69: Actividades Propuestas OBJETIVO 4.....	164
Figura 70: Plan de Revisiones 2018.....	164
Figura 71: Plan de Acción de Proyectos .....	166

Figura 72: Diagrama Gantt - Plan Implementación Propuesta Mejora Procesos Estratégicos ....167

## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

Este estudio se llevará a cabo en la Empresa Agroambiente de Costa Rica (también conocida como AgroambienteCR), la cual se dedica a la producción, investigación y desarrollo de productos naturales dirigidos al sector agropecuario e industrial, así como a su respectiva comercialización. Además, de la exportación de sus productos en Latinoamérica, Europa y Asia. La compañía AgroambienteCR cuenta con seis áreas de gestión, estas son: Mercadeo, Ventas, Producción, Investigación, Administrativa y Tecnologías de Información.

Por tanto, el diagnóstico industrial es una metodología de investigación, que tiene como objetivo analizar la productividad de la Empresa. Entonces, cuando una organización no opera de acuerdo con sus expectativas, cuenta con limitaciones en sus procesos, sistemas, infraestructura o áreas de oportunidad, de manera que, se requiere analizar las causas mediante un diagnóstico integral para luego generar acciones que contrarresten cualquier impacto negativo. De manera que, es importante destacar que los retos de las Empresas generalmente no son visibles, por ello es necesario hacer una investigación de las diferentes actividades que conforman los procesos.

Actualmente, la Empresa AgroambienteCR no tiene establecido indicadores de éxito por lo que se desconoce cuáles son los problemas que impactan directamente al crecimiento de sus utilidades. Al no existir claridad, sino incertidumbre de cuál problema se deba priorizar, se considera importante el análisis de los procesos en cada una de sus áreas de gestión mediante el desarrollo de indicadores que se ajusten a los objetivos y metas de la Empresa.

Por lo tanto, en una organización es relevante poder medir y analizar los resultados, ya que permite anticipar los problemas que se le pudieran presentar, y así realizar acciones preventivas que ayuden a detectar o predecir situaciones potenciales y de posible impacto negativo. Además, mediante los resultados se puede contemplar las consecuencias o riesgos al tomar decisiones acordes a las necesidades del negocio.

Entretanto, una vez identificadas las causas, se pretende priorizarlas en términos de impacto en relación con las utilidades, para elaborar la propuesta un de sistema de mejora continua que permita solucionar el problema de mayor impacto para la Empresa, acompañado de un plan de implementación y su respectiva evaluación económica.

## **Generalidades de la Empresa**

### **Descripción**

Agroambiente de Costa Rica S.A, propietaria de la marca CEQSA, líderes en proveer y asesorar al sector agrícola principalmente en cultivos como banano, piña, hortalizas, vegetales, sandía, melón, etc., es una Empresa dedicada a la formulación, producción, investigación y desarrollo de productos naturales dirigidos al sector agropecuario e industrial, que permiten a sus clientes tener soluciones concretas en favor del medio ambiente.

También, la Empresa cuenta con un selecto grupo de profesionales que o a sus clientes, productos y servicios con la máxima eficiencia y calidad. Asimismo, han acompañado a la agroindustria mundial desde 1979, brindando soluciones efectivas y probadas en los diferentes mercados, desarrollando así una excelente capacidad de asesoramiento con sus clientes. Por otro lado, esta Empresa está presente en 37 países de Latinoamérica, Europa y África.

### **Historia**

Agroambiente de Costa Rica S A, Solventes Exclusivos Solex S.A. y Consorcio Eco Natural C.Q. son Empresas costarricenses que pertenecen al Grupo CEQSA y están dedicadas a la fabricación y venta de productos especializados para el tratamiento pre y postcosecha en la industria agrícola. También, fabrican accesorios y herramientas para la industria bananera, como calibradores de medición de fruta, bandejas, protectores de bandeja, entre otros.

Esta Empresa nace como fabricantes de línea básica, después se inicia en la fabricación de productos para la agroindustria, y, en los años 80, se logra la primera exportación y desde entonces han trabajado con sus productos en las distintas regiones del mundo.

### **Visión**

De acuerdo con su objetivo, “Seremos reconocidos globalmente como la Empresa líder y pionera de desarrollo de productos naturales para la agroindustria y nuestro crecimiento estará basado en la búsqueda constante del servicio y la calidad en cada uno de los equipos de trabajo y procesos”.

## Misión

Así, consideran que “Somos un equipo de profesionales comprometidos y enfocados a proveer soluciones e insumos responsables y amigables con el ambiente, dirigidos hacia la agroindustria mundial, nos apoyamos en los productores para lograr una constante innovación y excelencia en la gestión”.

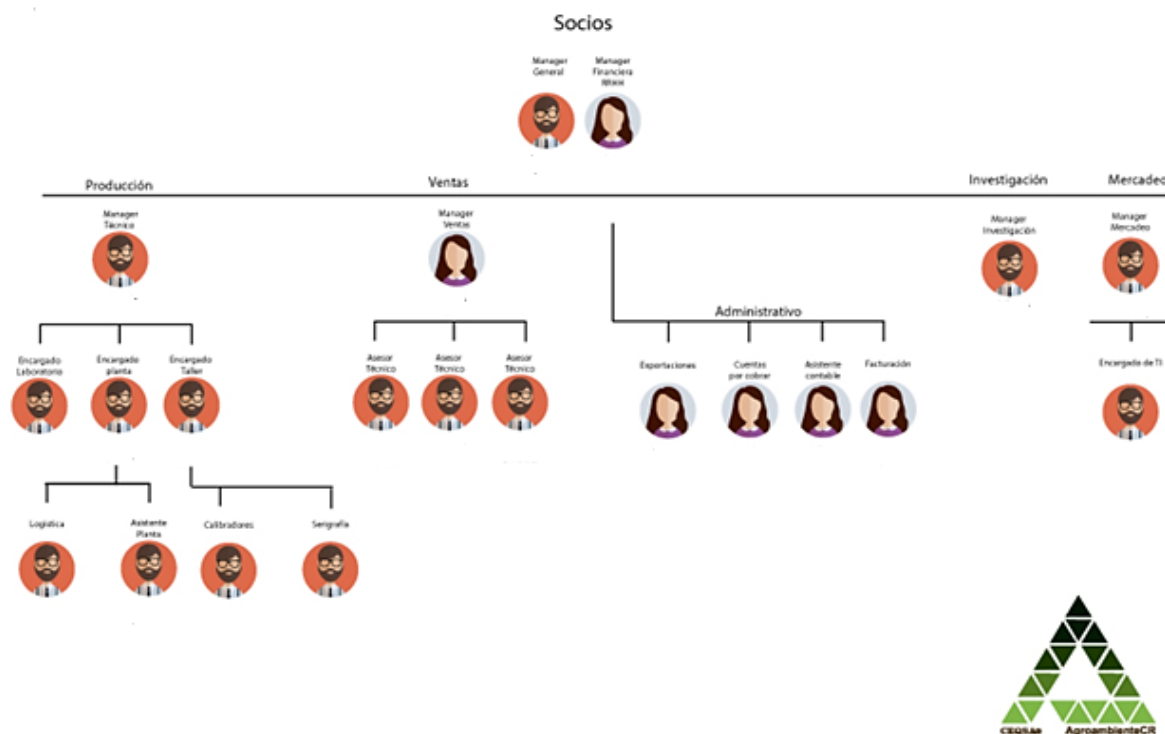
## Valores

- Responsabilidad
- Excelencia
- Compromiso
- Vocación al servicio
- Honestidad

## Organigrama

A continuación, el organigrama de la Empresa AgroambienteCR, por área de gestión.

Figura 1: Organigrama de la Empresa AgroambienteCR



Nota: AgroambienteCR, (2017)



## **Generalidades del Proyecto**

### **Planteamiento del Problema**

Durante las visitas y entrevistas iniciales se logró evidenciar incongruencia en los posibles retos de la empresa, históricos incompletos, inexistencia de manuales de procesos, ausencia de estándares de calidad básicos del producto, proceso de inspección informal, infraestructura poco apropiada y desordenada.

Actualmente, se trabaja únicamente contra pedido por lo que no se mantiene inventario de producto terminado ni de materias primas. Por otro lado, el producto terminado se coloca en un área que dificulta el traslado para el despacho y no existe bodega de producto terminado por limitaciones de espacio, y en algunos casos, sí existe mucha actividad de producción, por lo que, se debe alquilar una bodega cerca de la empresa.

Asimismo, existe material de seguridad, pero no lo portaban a totalidad los colaboradores de la planta de producción. También, el proceso de producción es muy básico, y su encargado recibe los pedidos por correo electrónico, verifica materias primas, coloca las materias primas en las máquinas mezcladoras, espera el tiempo establecido hasta que esté listo el producto.

Luego, se toman muestras del lote, se evalúan en el laboratorio (densidad, acidez, otros parámetros) y si se encuentran dentro del rango se envasan sino se reprocesa. El encargado indica que no es común que haya reproceso, pero no hay datos claros en términos de cantidad.

### **Enunciado.**

¿Cómo determinar la situación actual de la empresa Agroambiente de Costa Rica mediante un Diagnóstico Integral en todas sus áreas de gestión para brindar una propuesta de mejora que consiga aumentar sus utilidades?

### **Objetivos**

#### **Objetivo general.**

Determinar la situación actual de la empresa Agroambiente de Costa Rica mediante un Diagnóstico Integral en todas sus áreas de gestión para brindar una propuesta de mejora que consiga aumentar sus utilidades.

### **Objetivos específicos.**

- Determinar cuáles son las áreas de gestión de la empresa y sus respectivos procesos.
- Comparar el comportamiento histórico de los costos de producción, los pedidos, las ventas y el margen de utilidad.
- Establecer el área de gestión de enfoque según el impacto en las utilidades.
- Definir los problemas prioritarios que afectan el cumplimiento de las metas de la empresa.
- Elaborar una propuesta de mejora para el problema de mayor impacto en las utilidades.
- Realizar una evaluación económica de la propuesta de mejora.

### **Justificación**

El diagnóstico integral permite visualizar áreas de oportunidad y de mejora en la organización, ya que analiza las diferentes áreas que conforman la empresa para definir su estructura de funcionamiento ideal.

En primer lugar, Agroambiente de Costa Rica tiene treinta y nueve años de experiencia en el mercado agroindustrial, exporta aproximadamente a treinta países a nivel mundial. Sin embargo, la Gerencia General no tiene claridad sobre la situación actual de la empresa. Consideran que hay muchos problemas, pero no tienen claridad de las causas, y de la prioridad en este momento. Además, no cuenta con documentación apropiada de sus procesos, estándares establecidos, ni indicadores de desempeño que respalden el estado en que se encuentra la empresa.

### **Antecedentes**

La empresa confirma que se han querido realizar algunos proyectos universitarios que no han llegado a culminarse o implementarse. Además, no se lleva registro histórico de los temas, las fechas ni detalles del enfoque de estas iniciativas.

### **Proyecciones**

Este proyecto de investigación tiene como alcance brindar a la Gerencia General claridad sobre la situación actual de las diferentes áreas de gestión (Mercadeo, Ventas, Producción, Investigación, Administrativa y Tecnologías de Información). Luego, al identificar el problema de mayor impacto en términos de utilidades se espera diseñar una propuesta de sistema de mejora continua al problema contemplando la evaluación económica y las recomendaciones generales sobre su

implementación. Por tanto, cabe destacar que la investigación se realizará durante el primer cuatrimestre del 2018.

## **CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO**

El marco teórico es el conjunto de conceptos que respaldan la investigación y se considera como la base para el análisis e interpretación de los resultados; el cual proporciona al lector una base más clara del tema. A continuación, se detallan los conceptos relevantes para la elaboración de esta investigación, en dos secciones.

La primera sección se enfoca en los conceptos relacionados con el tipo de negocio de la empresa Agroambiente CR. En la segunda sección, los conceptos, herramientas y apoyo teórico para el desarrollo del diagnóstico, así como para la propuesta de mejora.

### **Conceptos para el Desarrollo de la Investigación**

#### **Actividad**

“La actividad tiene sentido al interior del proceso y está asociada a un cargo específico. Individualmente es irrelevante para el cliente del proceso. No tiene un objetivo por sí misma”. Por ejemplo: tomar un pedido, llamar para cobrar o cotizar. (Bravo, 2009, p. 28)

Además, Bravo (2009) afirma que:

Se escriben en modo verbal infinitivo. Son conjuntos de acciones o tareas concretas. A nivel de un proceso específico, las actividades son los elementos de más bajo nivel que se analizan y adquieren pleno sentido al cuestionar su valor al interior de un proceso. Nuevamente el factor tiempo es crítico, aunque ahora se agrega el aspecto relacional, porque no es suficiente con una actividad eficiente si el producto queda bloqueado o en espera para entrar al siguiente paso. (p. 28)

#### **Análisis de modo y efecto de fallos (AMEF)**

El autor de la página web, Lean Solutions (2018) explica que el AMEF “es un conjunto de directrices, un método y una forma de identificar problemas potenciales (errores) y sus posibles efectos en un sistema para priorizarlos y poder concentrar los recursos en planes de prevención, supervisión y respuesta”.

Los beneficios de implementación de AMEF en un sistema, son los siguientes:

- Identifica fallas o defectos antes de que estos ocurran.
- Reduce los costos de garantías.

- Incrementa la confiabilidad de los productos/servicios (reduce los tiempos de desperdicios y retrabajos).
- Procesos de desarrollo más cortos.
- Documenta los conocimientos sobre los procesos.
- Incrementa la satisfacción del cliente.

### **Tipos de AMEF.**

*AMEF de sistema (S-AMEF)* – Asegura la compatibilidad de los componentes del sistema.

*AMEF de diseño (D-AMEF)* – Reduce los riesgos por errores en el diseño.

*AMEF de proceso (P-AMEF)* – Revisa los procesos para encontrar posibles fuentes de error.

### **Pasos para construir un AMEF.**

1. Determine el producto o proceso a analizar.
2. Determinar los posibles modos de falla.
3. Listar los efectos de cada potencial modo de falla.
4. Asignar el grado de severidad de cada efecto “Severidad” a la consecuencia de que la falla ocurra.
5. Asignar el grado de ocurrencia de cada modo de falla “Ocurrencia” a la probabilidad de que la falla ocurra.
6. Asignar el grado de detección de cada modo de falla “Detección” a la probabilidad de que la falla se detectada antes de que llegue al cliente.
7. Calcular el NPR (Numero Prioritario de Riesgo) de cada efecto con la siguiente fórmula:
 
$$\text{NPR} = \text{Severidad} \times \text{Ocurrencia} \times \text{Detección}$$
8. Priorizar los modos de falla.
9. Tomar acciones para eliminar o reducir el riesgo del modo de falla.
10. Calcular el nuevo resultado del NPR para revisar si el riesgo ha sido eliminado o reducido.

Figura 3: Ejemplo de AMEF

COMPONENTE	FUNCION	FALLO			CAUSA	OCURRENCIA	CONTROLES ACTUALES	DETECCION	NPR
		MODO	EFEECTO	GRAVEDAD					
Rueda	Girar para mover la bicicleta	Pinchazo	No se puede rodar	7	Mal estado de la cubierta	4	No hay	9	252
		Reventón	No se puede rodar	9	Mal estado de la cubierta	2	No hay	4	72
			Peligro de accidente						
		Fallo Rodamientos	Rotura de rodamiento	7	Falta de aceite	4	No hay	8	224
				7	Polvo en rodamientos	5	No hay	8	280
Rueda alaveada	Mal frenado al roce con zapatas	7	Destensión de radios	7	No hay	3	147		

Nota: Google, (2018)

### Análisis costo–beneficio (B/C)

Los autores Niebel & Freivalds (2009) establecen que:

Un enfoque más cuantitativo para decidir entre diferentes alternativas es un análisis costo-beneficio. Este enfoque consta de cinco pasos:

1. Determinar qué cambia debido a un mejor diseño, es decir, incremento de la productividad, mejor calidad, menos lesiones, etcétera.
2. Cuantificar estos cambios (beneficios) en unidades monetarias.
3. Determinar el costo que se necesita para implantar los cambios.
4. Dividir el costo entre el beneficio de cada alternativa, con lo que se crea razón.
5. La razón más pequeña determina la alternativa deseada.

El paso 2 es quizás el más difícil de evaluar y cuantificar. No siempre es posible asignar valores en dólares; algunas veces pueden ser cambios porcentuales, número de lesiones u otros valores. (pág. 301)

A continuación, se presenta la fórmula para el cálculo del índice de rentabilidad como también se le conoce a la relación costo-beneficio.

Figura 4: Fórmula para el cálculo del índice de rentabilidad

$$B/C = VAI / VAC$$

VAI: Valor Actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos.

VAC: Valor Actual de los Costos de inversión o costos totales del proyecto.

Nota: (CreceNegocios, 2012)

Según el autor de la página electrónica Crece Negocios (2012), “el análisis costo-beneficio, un proyecto o negocio será rentable cuando la relación costo-beneficio es mayor que la unidad ( $B/C > 1 \rightarrow$  el proyecto es rentable)”.

### **Calidad**

“Al tratar de definir calidad, nos encontramos con un término bastante abstracto, del cual intuimos su significado e impacto positivo o negativo, pero nos cuesta definirlo.” (Acuña, 2012, pág. 22)

De esta manera, este autor (2012) establece que existen varios tipos de calidad, los cuales se detallan a continuación:

#### **Tipos de calidad.**

##### ***Calidad absoluta.***

Por tanto, “Es el grado en que un proceso es capaz de reproducir un diseño, es decir, existe una concordancia entre el producto físico y su diseño. Esta es una definición del productor y es válida durante el proceso de fabricación de un producto”. (pág. 22)

##### ***Calidad relativa.***

Es el grado en que un producto cumple con el fin para el cual fue creado. En otras palabras, es la medida en que se satisfacen las necesidades o requerimientos del consumidor o cliente. Esta es la definición del consumidor y es la de más importancia, pues todo esfuerzo que conlleve mejorar la calidad relativa se reflejará en el volumen de ventas. (pág. 23)

***Calidad total.***

La calidad total, se entiende como el conjunto de esfuerzos efectivos de los diferentes grupos de la organización, para la integración del desarrollo del mantenimiento y de la superación de la calidad del producto y al nivel más económico. (pág. 24)

***Calidad en la fuente.***

La calidad de la fuente se basa en el principio de que los problemas de calidad se deben detectar en el lugar y en el tiempo en que ocurren, pues la detección tardía de problemas de calidad genera muchos problemas de productividad y de logística. El principio fundamental de calidad en la fuente es no recibir producto defectuoso, no provocarlo y no enviarlo. (págs. 28, 29)

**Ciclo PHVA**

Gutiérrez (2010) establece que:

El ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. En este ciclo, también conocido como el ciclo de Shewhart, Deming o el ciclo de la calidad, se desarrolla de manera objetiva y profunda un plan (planear), éste se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (hacer), se evalúa si se obtuvieron los resultados esperados (verificar) y, de acuerdo con lo anterior, se actúa en consecuencia (actuar), ya sea generalizando el plan —si dio resultado— y tomando medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurando el plan debido a que los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo. (pág. 120)

Por otro lado, el mismo autor indica que existen ocho pasos en la solución de un problema, los primeros cuatro pasos corresponden a la etapa de planear, el paso cinco a la etapa de hacer, el paso seis a la etapa de verificar y los pasos siete y ocho a la etapa para actuar.

Figura 5: Imagen de Tabla 6.1, Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema.

**Tabla 6.1** Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema.

Etapa del ciclo	Paso núm.	Nombre del paso	Posibles técnicas a usar
<b>Planear</b>	1	Definir y analizar la magnitud del problema	Pareto, h. de verificación, histograma, c. de control
	2	Buscar todas las posibles causas	Observar el problema, lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa
	3	Investigar cuál es la causa más importante	Pareto, estratificación, d. de dispersión, d. de Ishikawa
	4	Considerar las medidas remedio	Por qué . . . necesidad Qué . . . objetivo Dónde . . . lugar Cuánto . . . tiempo y costo Cómo . . . plan
<b>Hacer</b>	5	Poner en práctica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados <i>(continúa)</i>

**Tabla 6.1** (continuación)

Etapa del ciclo	Paso núm.	Nombre del paso	Posibles técnicas a usar
<b>Verificar</b>	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, Pareto, c. de control, h. de verificación
<b>Actuar</b>	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización, inspección, supervisión, h. de verificación, cartas de control
	8	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro

Nota: (Gutiérrez, 2010)

De acuerdo con lo estipulado por el autor, los ocho pasos se describen a continuación.

### 1. Definir, delimitar y analizar la magnitud del problema

En este primer paso, se debe definir y delimitar con claridad un problema importante, de tal forma que se entienda en qué consiste el problema, cómo y dónde se manifiesta, cómo afecta al cliente y cómo influye en la calidad y la productividad. Además, se debe tener clara la magnitud del problema: con qué frecuencia se presenta y cuánto cuesta.

### 2. Buscar todas las posibles causas

En este segundo paso, los miembros del equipo deben buscar todas las posibles causas del problema, preguntándose al menos cinco veces el porqué de éste. Por tanto, es importante profundizar en las verdaderas causas y no en los síntomas; además de poner énfasis en la variabilidad: cuándo se da (horario, turno, departamento, máquinas), en qué parte del producto o el proceso se presentan los defectos, en qué tipo de productos o procesos se da el problema.

### **3. Investigar cuál es la causa o el factor más importante**

Dentro de todos los posibles factores y causas considerados en el paso anterior, es necesario investigar cuál o cuáles se consideran más importantes.

### **4. Considerar las medidas remedio para las causas más importantes**

Al considerar las medidas remedio se debe buscar que éstas eliminen las causas, de tal manera que se esté previniendo la recurrencia del problema, y no deben llevarse a cabo acciones que sólo eliminen el problema de manera inmediata o temporal. Respecto a las medidas remedio, es indispensable cuestionarse lo siguiente: su necesidad, cuál es el objetivo, dónde se implementarán, cuánto tiempo llevará establecerlas, cuánto costará, quién lo hará y cómo. También es necesario analizar la forma en la que se evaluarán las soluciones propuestas y elaborar de manera detallada el plan con el que se implementarán las medidas correctivas o de mejora (secuencia, responsabilidades, modificaciones, etcétera).

### **5. Poner en práctica las medidas remedio**

Así, para llevar a cabo las medidas remedio se debe seguir al pie de la letra el plan elaborado en el paso anterior, además de involucrar a los afectados y explicarles la importancia del problema y los objetivos que se persiguen. Algo fundamental a considerar en el plan de implementación es que las medidas remedio primero se hacen a pequeña escala sobre una base de ensayo, si esto fuera factible.

### **6. Revisar los resultados obtenidos**

Entretanto, este paso se debe verificar si las medidas remedio dieron resultado. Para ello es importante dejar funcionar el proceso un tiempo suficiente, de tal forma que los cambios realizados se puedan reflejar y luego, mediante una técnica estadística, comparar la situación antes y después de las modificaciones. Si hubo cambios y mejoras en el proceso, es necesario también evaluar el impacto directo de la solución, ya sea en términos monetarios o sus equivalentes.

### **7. Prevenir la recurrencia del problema**

Si las soluciones dieron resultado se deben generalizar las medidas remedio y prevenir la recurrencia del problema o garantizar los avances logrados; para ello, hay que estandarizar las soluciones a nivel proceso, los procedimientos y los documentos correspondientes, de tal forma que el aprendizaje logrado mediante la solución se refleje en el proceso y en las responsabilidades.

## **8. Conclusión**

En este último paso, se debe revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro. Para ello se puede elaborar una lista de los problemas que persisten y señalar algunas indicaciones de lo que puede hacerse para resolverlos. Los problemas más importantes se pueden considerar para reiniciar el ciclo. Además, es indispensable reflexionar sobre todo lo hecho, documentarlo y aprender de ello, para que las acciones futuras sean mejores y cuenten con un expediente o documento del cual partir.

Es decir, si el proyecto se considera exitoso, es recomendable presentarlo a directivos y a otras áreas, tanto como una forma de reconocer a los miembros del equipo como una manera de difundir el trabajo por la calidad y la productividad.

Entonces, desde un principio, tal vez los ocho pasos anteriores parezcan un trabajo extra y lleno de rodeos para resolver un problema o para ejecutar un proyecto de mejora, pero a mediano plazo liberan de muchas de las actividades que hoy se realizan y que no tienen ningún impacto en la calidad y la productividad. En otras palabras, seguir los ocho pasos sustituirá la cantidad de acciones instantáneas por la calidad de las soluciones de fondo. (págs. 120, 121, 122, 123)

### **Control de calidad**

Acuña (2012) establece que:

Desde el punto de vista de los procesos de fabricación, control se puede definir como el conjunto de actividades que se realizan sobre una etapa de proceso o componente de producto con el fin de verificar que este se encuentra dentro de los límites fijados por un patrón previamente establecido y si no es así, ejercer las acciones correctivas y preventivas que correspondan a fin de alinearlos a lo esperado. (pág. 20)

Por otro lado, el mismo autor menciona que al ser la calidad “una responsabilidad de todas las funciones de la Empresa es necesario establecer un sistema que sea capaz de coordinar todas las actividades que deben llevarse a cabo, identificando claramente los insumos, los procesos y los resultados.” (pág. 29)

Asimismo, el mismo autor, asegura que “el sistema de calidad es el engranaje que se encargará de planear, ejecutar, coordinar y controlar todas las actividades cuya realización tiene como objetivo entregar al cliente un producto con la calidad requerida por él.” (pág. 29)

Además, el autor agrega que “el desarrollo de métricas que evalúen el desempeño de los sistemas de calidad es una necesidad manifiesta para tener una verdadera aplicación de un mejoramiento continuo de la calidad”. (pág. 41)

Por tanto, existen indicadores para la gestión de la calidad, según Beltrán (2005) algunos ejemplos comunes son los que se muestran a continuación:

Figura 6 Indicador de nivel de calidad

$$\text{Nivel de Calidad} = \frac{\text{Total productos sin defectos}}{\text{Total productos elaborados}}$$

Nota: (Indicadores de Gestión, 2005, p. 141)

Figura 7 Indicador de satisfacción al cliente

$$\text{Satisfacción al Cliente} = \frac{\text{Total de clientes satisfechos}}{\text{Total de clientes atendidos}}$$

Nota: (Indicadores de Gestión, 2005, p. 95)

## **Competitividad**

“La competitividad se entiende como la capacidad de una Empresa para generar un producto o servicio de mejor manera que sus competidores”. (Gutiérrez, 2010, pág. 16)

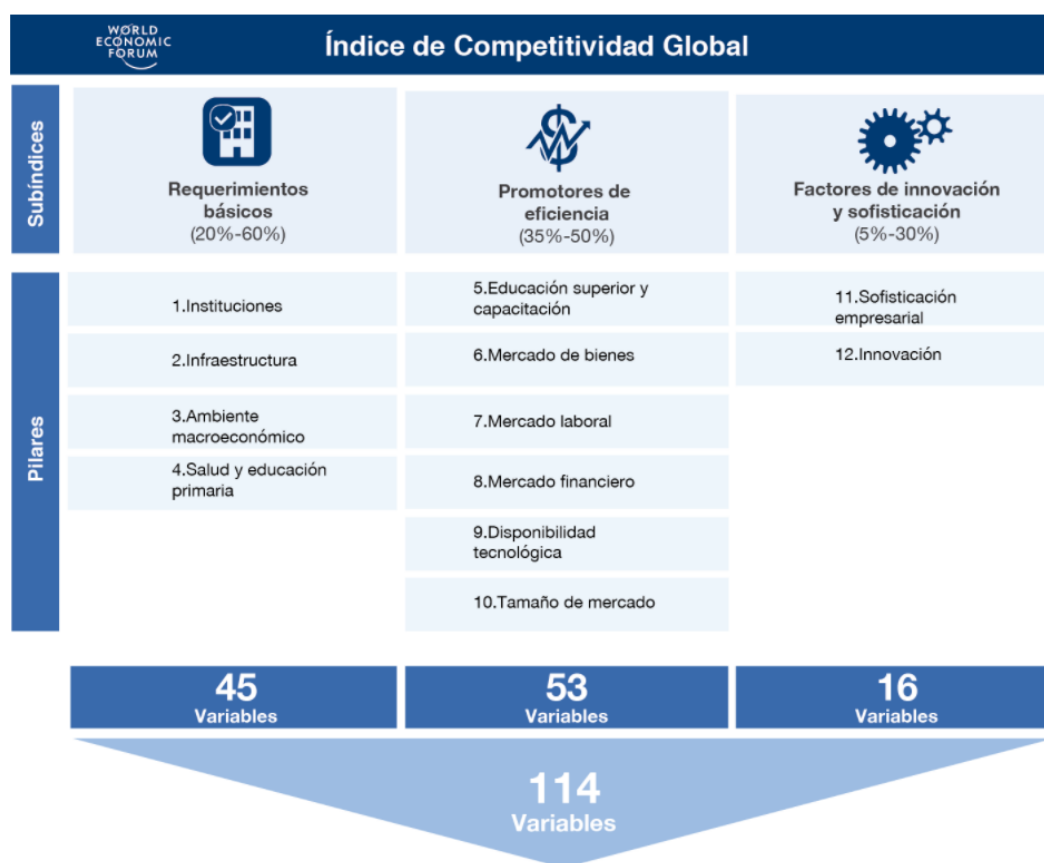
Asimismo, según Gutiérrez (2010) “Esta capacidad resulta fundamental en un mundo de mercados globalizados, en los que el cliente por lo general puede elegir lo que necesita de entre varias opciones. Un punto de partida básico es saber que los elementos significativos para la satisfacción del cliente, y con ello para la competitividad de una Empresa, están determinados por la calidad y los atributos del producto, el precio y la calidad del servicio (que incluye el tiempo de entrega de los productos o servicios)”. (p. 16)

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA (2000) en el Cuaderno Técnico #14 establece que:

La medición de la competitividad implica la determinación de los componentes o factores que la generan y el grado de impacto de estos. Así como existe una gran cantidad de definiciones para este término, también la hay de metodologías que buscan medir determinados elementos de la competitividad, basándose en diferentes factores condicionantes. (p. 10)

Así, también, los mismos autores indican que, “el índice de competitividad global (ICG) ha sido calculado por el Foro Económico Mundial durante casi dos décadas y tiene por objetivo determinar la competitividad de las economías estudiadas y predecir el crecimiento de su ingreso per cápita a mediano plazo.” (pág. 17)

Figura 8: Criterios para medir el Índice de Competitividad Global (ICG)



Nota: Google, (2017)

Por lo anterior, cuanto mayor sea el índice mejor estará situado en el ranking global.

### Cuadro de Mando Integral (CMI)

Por otro lado, Gutiérrez (2010) afirma que:

El cuadro de mando integral (CMI) (en inglés Balanced ScoreCard, BSC) es una metodología que han utilizado muchas organizaciones, porque ayuda a superar la dispersión o duplicación de esfuerzos, permite la creación de sinergias, apoya para que la operación diaria esté conectada con la misión, la visión y los objetivos estratégicos; sin embargo, requiere una definición clara

de los procesos clave y que la estrategia de cambio sea entendida y asumida por todos. El CMI ayuda a monitorear la implementación de la estrategia a través de indicadores de desempeño y metas concretas, así como a lograr que las distintas áreas estén alineadas al plan estratégico. (pág. 133)

## **Demanda**

“La demanda de un producto en inventario es el número de unidades que será necesario extraer del inventario para algún uso (como venta) durante un período específico”. (Hillier & Lieberman, 2006, pág. 772)

Entonces, de acuerdo con Hillier & Lieberman (2006), si la demanda en periodos futuros se puede pronosticar con precisión considerable, es razonable usar un apolítica de inventarios que suponga que los pronósticos siempre serán muy precisos. Éste es el caso de la demanda conocida, ante la cual se usa un modelo de inventarios determinístico. Sin embargo, cuando no se puede predecir con exactitud, es necesario usar un modelo de inventarios estocástico, en el cual la demanda en cualquier periodo es una variable aleatoria en lugar de una constante conocida. (p. 772)

A continuación, la fórmula para calcular la demanda potencial:

Figura 9: Fórmula Demanda Potencial

$$Q = npq$$

Donde:

**Q:** demanda potencial.

**n:** número de compradores posibles para el mismo tipo de producto en un determinado mercado.

**p:** precio promedio del producto en el mercado.

**q:** cantidad promedio de consumo per cápita en el mercado.

Nota: CreceNegocios, (2012)

## **Diagnóstico Empresarial**

El diagnóstico Empresarial constituye una herramienta sencilla y de gran utilidad con el fin de conocer la situación actual de una organización y los problemas que impiden su crecimiento, sobrevivencia o desarrollo.

Según Muñiz (2017) “es necesario identificar aspectos negativos y por ende los positivos, pero lo más importante es identificar las causas o motivos que implican un mal funcionamiento de un proceso dentro de la gestión de la Empresa.” (pág. 147)

### **Tipos de diagnóstico.**

Dentro de las clases de diagnósticos conocidos, se pueden reunir y clasificar, a la gran mayoría, en dos grandes grupos, éstos permiten diferenciar los unos de los otros en función de sus características y aplicaciones.

#### ***Diagnósticos integrales.***

Estos diagnósticos son principalmente conocidos por la gran cantidad de variables Empresariales a las que se puede aplicar. Para poner un ejemplo, se puede encontrar el diagnóstico de Competitividad, un estudio que permite conocer las oportunidades, debilidades, ventajas y amenazas de una Empresa. Y todo ello, con base en la evaluación y consideración de numerosas variables que el consultor en cuestión ha puntuado e incluido en el análisis.

#### ***Diagnósticos específicos.***

Los diagnósticos se caracterizan por centrarse en aquellos procesos más concretos, es decir, estudia diferentes aspectos del mercado, estados financieros o procesos de gestión, y cualquier otro relacionado con la producción y su consumo.

### **Procedimiento de un diagnóstico Empresarial.**

Independientemente del enfoque que se pretende darle al diagnóstico, específico o integral, se deben tener en consideración cuatro procesos que, según algunos profesionales del sector, serán los que garantizarán un buen trabajo y estudio que permitirán obtener muy buenos resultados:

#### ***Evaluación.***

Para efectos del estudio, se establece un parámetro que permitirá evaluar la actual situación o despertar el interés por la Empresa, que se centran en aquellos puntos sobre los que deseamos realizar el diagnóstico, consumidores, apartado financiero, proceso de producción, etc.

#### ***Visión detallada.***

En este punto es cuando el equipo o persona encargados de realizar este diagnóstico se centran especialmente en recoger toda la información posible sobre el sistema concreto de la Empresa en

estudio. Este proceso es posible gracias a la toma de imágenes, tablas, gráficos, entrevistas y toda clase de recursos que permitan conocer de primera mano la situación actual.

### ***Cálculos.***

Así, llegado este punto y con la información recogida de la fase anterior, es el momento para establecer el grado de alcance en función del parámetro que se haya querido fijar.

### ***Conclusiones.***

Es decir, se analiza toda la información que se ha recogido y se estudia para evaluar y conocer los motivos que impiden alcanzar aquellos parámetros que en su momento se establecieron, y se conocen los problemas; de esta manera, es más fácil encontrar las soluciones.

### **Perspectivas de un diagnóstico Empresarial.**

Todo este trabajo de diagnóstico se puede llevar a cabo bajo diferentes perspectivas, aunque principalmente son cuatro, las cuales se muestran a continuación:

#### ***Financiera.***

Abarca todo el departamento contable y de gestión de la Empresa, evalúa todos sus números y estudia cuál es su situación actual. Asimismo, conoce sus inversiones y fuentes de financiación entre otros.

#### ***Consumidores.***

Desde aquí se evalúan todos los datos relacionados con el comportamiento de los clientes y su trato.

#### ***Proceso interno.***

Este proceso se centra en el estudio de los procesos de producción de la compañía, ya que determina su calidad y eficacia. Por tanto, realiza una comparación con las capacidades que posee el personal activo de la Empresa y las que teóricamente se debería de tener para alcanzar altos niveles de eficiencia.

## Diagrama de flujo

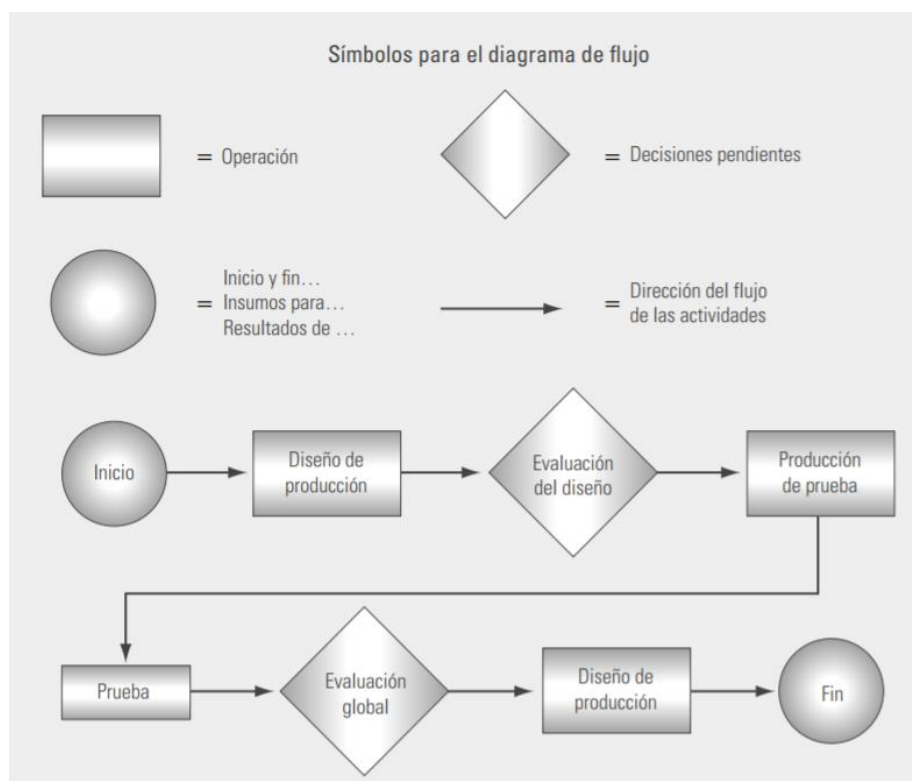
De acuerdo con Gutiérrez (2010) “el uso de gráficas (fotos, esquemas, diagramas, dibujos) es un recurso indispensable en la mejora de procesos.” (pág. 199)

Precisamente, Gutiérrez (2010), establece que:

El diagrama de flujo de procesos es una representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso, incluidos transportes, inspecciones, esperas, almacenamientos y actividades de reproceso. A través de este diagrama se ve en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades; es de especial utilidad para analizar y mejorar el proceso. En el caso de los procesos productivos el análisis y diseño del flujo de proceso debe ser parte integral de la estrategia de operaciones de la Empresa, para asegurar procesos de mejora continua que permitan optimizar en forma permanente los procesos productivos. (pág. 199)

A continuación, se presentan los símbolos utilizados para la elaboración del diagrama de flujo.

Figura 10: Simbología para la elaboración de diagramas de flujo



Nota: (Calidad Total y Productividad, 2010)

El Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica MIDEPLAN (2009) en su Guía para la Elaboración de Diagramas de Flujo establece:

**Criterios para la elaboración de diagramas de flujo.**

1. Encabezado del diagrama de flujo, este debe contener la siguiente información:
  - Nombre de la institución.
  - Título, o sea diagrama de flujo.
  - Denominación del proceso o procedimiento.
  - Denominación del sector responsable del procedimiento.
  - Fecha de elaboración.
  - Nombre del analista que realizó el trabajo.
  - Nombres y abreviaturas de los documentos utilizados en el proceso o procedimiento y de los responsables.
  - Simbología utilizada y su significado.
  
2. Estructura del diagrama de flujo, deben seguirse estas recomendaciones:
  - Debe de indicarse claramente dónde inicia y dónde termina el diagrama.
  - Las líneas deben ser verticales u horizontales, nunca diagonales.
  - No cruzar las líneas de flujo empleando los conectores adecuados sin hacer uso excesivo de ellos.
  - No fraccionar el diagrama con el uso excesivo de conectores.
  - Solo debe llegar una sola línea de flujo a un símbolo. Pero pueden llegar muchas líneas de flujo a otras líneas.
  - Las líneas de flujo deben de entrar a un símbolo por la parte superior y/o izquierda y salir de él por la parte inferior y/o derecha.
  - En el caso de que el diagrama sobrepase una página, enumerar y emplear los conectores correspondientes.
  - Todo texto escrito dentro de un símbolo debe ser legible, preciso, evitando el uso de muchas palabras.
  - Todos los símbolos tienen una línea de entrada y una de salida, a excepción del símbolo inicial y final.

- Solo los símbolos de decisión pueden y deben tener más de una línea de flujo de salida.
  - Cada casilla de actividad debe indicar un responsable de ejecución de dicha actividad. Cada flecha representa el flujo de una información.
3. Descripción narrativa del diagrama de flujo, en ella debe considerarse:
- Describir los pasos del procedimiento especificando quién hace, cómo hace, cuándo hace y dónde hace cada paso. Esta es la parte más importante y útil para el personal de ejecución de una institución, pues para recordar los pasos de un procedimiento, puede hacerlo leyendo una o dos páginas del diagrama, sin tener que volver a leer el manual de procedimientos completo.
  - Deben utilizarse frases cortas, pero completas.
  - Las frases deben comenzar con un verbo en tercera persona del singular, del tiempo presente indicativo. Por ejemplo: Recibe, Controla, Remite, Archiva, etc.
  - Deben evitarse, en lo posible, los términos técnicos y/o que puedan tener más de una interpretación: usar en todos los casos términos sencillos y uniformes para que el personal que tenga que utilizarlo pueda entender con mayor facilidad el significado de su contenido. (págs. 3, 4)

### **Diagrama Gantt**

El diagrama de Gantt constituye probablemente la primera técnica de control y planeación de proyectos. Y, según los autores Niebel & Freivalds (2009) detallan que:

El diagrama de Gantt muestra anticipadamente de una manera simple las fechas de terminación de las diferentes actividades del proyecto en forma de barras graficadas con respecto al tiempo en el eje horizontal. Los tiempos reales de terminación se muestran mediante el sombreado de barras adecuadamente. Si se dibuja en una línea vertical en una fecha determinada, usted podrá determinar qué componentes del proyecto están retrasadas o adelantadas. El diagrama de Gantt obliga al administrador del proyecto a desarrollar un plan con antelación y proporciona un vistazo rápido del avance del proyecto en un momento dado. (págs. 19, 20)

En la

Figura 11: Ejemplo de diagrama de Gantt se muestra un ejemplo de planificación haciendo uso de un diagrama de Gantt.

Figura 11: Ejemplo de diagrama de Gantt

Nº	Actividades	MAYO																															
		1	2	3	4	5	6	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	
1	Recolección de datos de la empresa	■																															
2	Primera Visita a la empresa																																
3	Entrevistas a funcionarios y Gerente																																
4	Análisis del relevamiento de datos																																
5	2º Visita a la empresa, entrevistas complementarias																																
6	Inicio de Elaboración del Manual de Funciones																																
7	Determinación de los procedimientos																																
8	Elaborar de los Fluxogramas																																
9	Finalización de los Manuales																																
10	Corrección de errores																																
11	Implementación de los Nuevos Procedimientos																																
12	Retroalimentación																																

Nota: Google, (2017)

## Diagrama de Ishikawa

Según Gutiérrez (2010), este diagrama se considera como “una herramienta de especial utilidad para esta búsqueda es el diagrama de causa-efecto o diagrama de Ishikawa: un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas.” (pág. 192)

A continuación, el mismo autor detalla los pasos para la construcción de este diagrama.

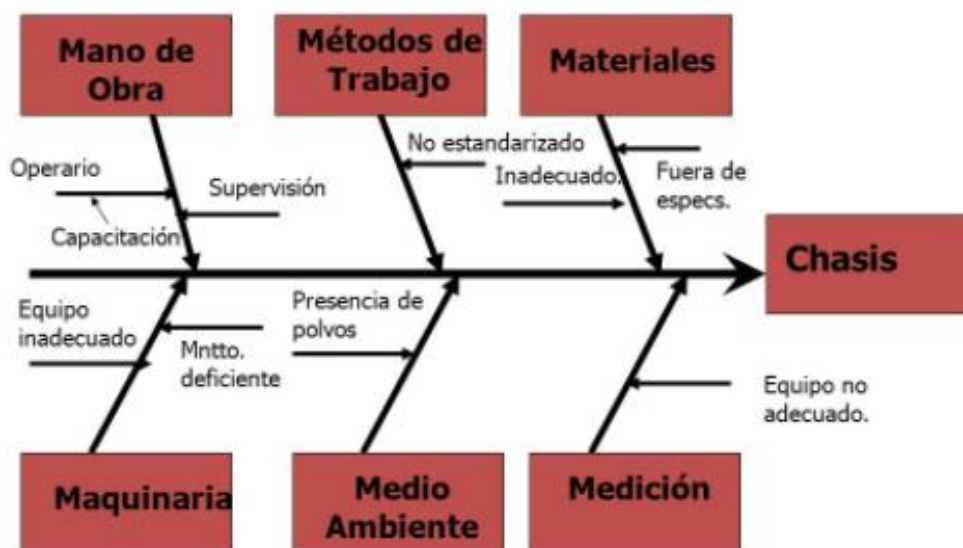
### Pasos para la construcción de un diagrama de Ishikawa.

1. Definir y delimitar claramente el problema o tema a analizar. Es deseable tener claridad en la importancia del problema (costos, frecuencia).
2. Decidir qué tipo de DI se usará. Esta decisión se toma con base en las ventajas y desventajas de cada método.
3. Buscar todas las causas probables, lo más concretas posible, con apoyo del diagrama elegido y por medio de una sesión de lluvia de ideas.
4. Representar en el DI las ideas obtenidas y, al analizar el diagrama, preguntarse si faltan algunas otras causas aún no consideradas; si es así, agregarlas.
5. Decidir cuáles son las causas más importantes mediante diálogo y discusión respetuosa y con apoyo de datos, conocimientos, consenso o votación del tipo 5, 3, 1. En este tipo

de votación, cada participante asigna 5 puntos a la causa que considera más importante, 3 a la que le sigue y 1 a la tercera en importancia; después de la votación se suman los puntos, y el grupo deberá enfocarse en las causas que recibieron más puntos.

6. Decidir sobre qué causas actuar. Para ello, se toma en consideración el punto anterior y lo factible que resulta corregir cada una de las causas más importantes. Sobre las causas que no se decida actuar debido a que es imposible por distintas circunstancias, es imprescindible reportarlas a la alta dirección.
7. Preparar un plan de acción para cada una de las causas a investigarse o corregirse, de tal forma que se determinen las acciones que es necesario realizar. Para ello se puede usar nuevamente el DI. Una vez determinadas las causas, hay que insistir en las acciones para no caer sólo en debatir los problemas y no acordar acciones que tiendan a la solución de los problemas.

Figura 12: Ejemplo de Diagrama de Ishikawa



Nota: Google, (2018)

### Diagrama PEPSU (SIPOC)

De acuerdo con Gutiérrez (2013), “este diagrama de proceso tiene el objetivo de analizar el proceso y su entorno. Para ello se identifican los proveedores (P), las entradas (E), el proceso mismo (P), las salidas (S) y los usuarios (U)”. (pág. 159)

El acrónimo en inglés de este diagrama es SIPOC (suppliers, inputs, process, outputs and customers).

Por otro lado, Acuña (2012) explica que los diagramas SIPOC “ayudan a los equipos de trabajo a entender más claramente los propósitos y alcances del proceso y para ello se requiere la identificación de la voz del cliente, de manera que se tenga una visión clara para las entradas requeridas asociadas a las salidas deseadas.” (pág. 242)

### **Definiciones.**

Entonces, de acuerdo con Acuña, se pueden utilizar como guía las siguientes definiciones:

#### ***Proveedores.***

Son los individuos o compañías que proveen las entradas al proceso y que pueden ser internos o externos.

#### ***Entradas.***

Son generalmente materiales, información y servicios que se requieren en los procesos para generar las salidas.

#### ***Salidas.***

Son los productos primarios y secundarios del proceso.

#### ***Clientes.***

Son las personas que forman parte de la cadena de suministro.

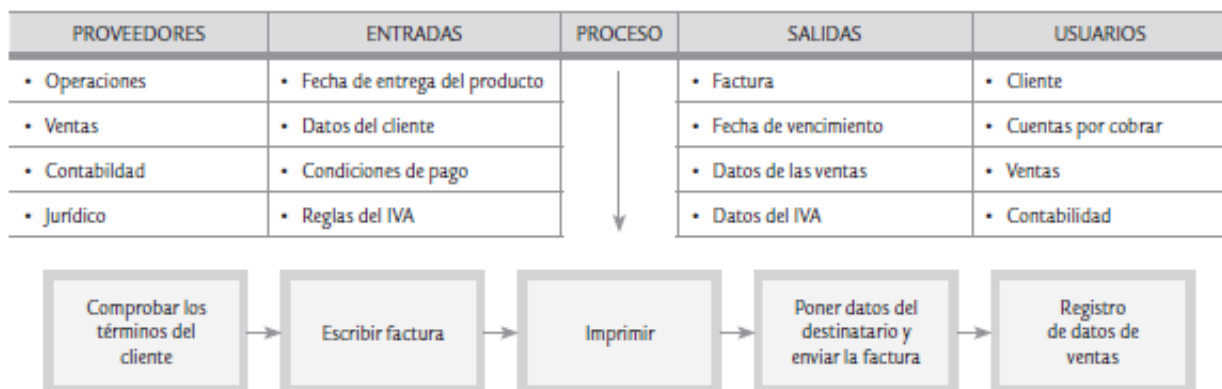
A continuación, los pasos para la construcción del diagrama PEPSU, según Gutiérrez (2013).

### **Pasos para la construcción de un diagrama PEPSU.**

1. Delimitar el proceso y hacer su diagrama de flujo general donde se especifiquen las cuatro o cinco etapas principales.
2. Identificar las salidas del proceso, las cuales son los resultados (bienes o servicios) que genera el proceso.
3. Especificar los usuarios/clientes, que son quienes reciben o se benefician con las salidas del proceso.

4. Establecer las entradas (materiales, información, etc.) que son necesarias para que el proceso funcione de manera adecuada.
5. Por último, identificar proveedores, es decir, quienes proporcionan las entradas. (págs. 159, 160)

Figura 13: Ejemplo de diagrama PEPSU para la expedición de una factura.



Nota: Gutiérrez, (2013)

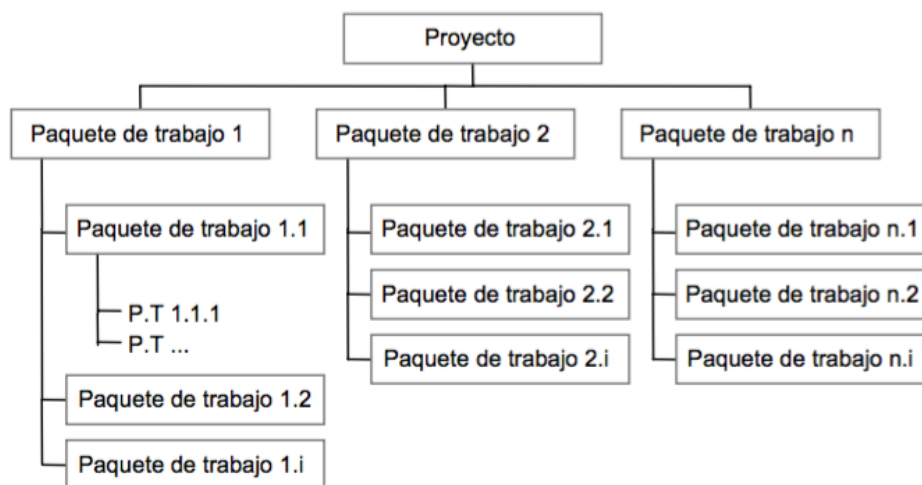
### Diagrama de estructura de descomposición del trabajo (EDT)

El acrónimo en inglés de este diagrama es WBS (Work Breakdown Structure).

El WBS es un documento que descompone el alcance o producto resultante del proyecto en los paquetes de trabajo individuales que lo componen y permiten llegar a él, incluyendo aquellos relativos a la propia gestión del proyecto; de tal forma que cada nivel muestra los paquetes de trabajo que forman parte del paquete en el nivel superior. (Garriga, s.f.)

Seguidamente, se muestra un ejemplo de la estructura básica de un diagrama WBS.

Figura 14: Estructura diagrama WBS



Nota: Google, (2017)

## Documentación

Por un lado, Gutiérrez (2010) establece lo siguiente:

La importancia de la documentación de un SGC es comunicar por escrito los objetivos y propósitos de la organización sobre la calidad y demostrar si las acciones fueron consistentes con éstos. Por consiguiente, es importante señalar que la documentación no es un fin, sino una actividad que aporta valor a la operación y efectividad al SGC. La norma ISO-9000 precisa que la utilización de la documentación contribuye a:

- Lograr la conformidad con los requisitos del cliente y la mejora de la calidad.
- Proveer la formación apropiada.
- La repetibilidad y la trazabilidad.
- Proporcionar evidencia objetiva.
- Evaluar la eficacia y la adecuación continua del SGC. (pág. 70)

## Entrevistas

Según el PMI® (2013), “las técnicas de entrevistas se basan en la experiencia y en datos históricos para cuantificar la probabilidad y el impacto de los riesgos sobre los objetivos del

proyecto. La información necesaria depende del tipo de distribuciones de probabilidad que se vayan a utilizar”. (pág. 335)

### **Estandarización**

De acuerdo con Gutiérrez (2013), “estandarizar el proceso implica decidir acciones para asegurar las mejoras mediante cambios en las condiciones y procedimientos del proceso”. (pág. 408)

Por otro lado, los autores Evans & Lindsay (2008) “estandarizar significa formalizar los procedimientos y prácticas para crear consistencia y asegurarse de que todos los pasos se realizan en forma correcta”. (pág. 521)

De esta manera, es importante destacar que estandarizar las tareas individuales especificando con claridad el método apropiado reduce el desperdicio en el movimiento y energía del ser humano.

### **Estrategia de Planeación Hoshin Kanri**

Salazar (2018) establece en su página web que:

Hoshin Kanri es una técnica basada en la estrategia que ayuda a las Empresas a focalizar sus esfuerzos, del mismo modo que analiza sus actividades y sus resultados. Su metodología consiste en un procedimiento sistemático para identificar, ordenar y resolver actividades susceptibles de mejora. Hoshin Kanri puede definirse entonces como “dirección y control de la organización apuntando hacia un enfoque”.

Por lo tanto, de acuerdo con este autor, se presentan los beneficios de implementar la estrategia, así como su horizonte de tiempo y el procedimiento detallado por etapa.

#### **Beneficios de la estrategia Hoshin Kanri.**

- Proporciona un enfoque a toda la organización.
- Instaura un modelo de trabajo concurrente entre las diversas áreas funcionales.
- Minimiza los esfuerzos invertidos en actividades que no contribuyen a alcanzar los objetivos estratégicos.
- Identifica objetivos críticos.
- Establece indicadores de desempeño.
- Desarrolla planes de implementación.

- Conduce revisiones periódicas.

### **Horizonte de tiempo de Hoshin Kanri.**

La estrategia Hoshin Kanri se ejecuta en dos grandes fases:

1. Definición del plan estratégico.
2. Gestión estratégica.

La definición del plan estratégico puede tomar a lo sumo tres semanas. Por tanto, el plan estratégico puede modificarse de forma constante, y cada vez que así suceda debe efectuarse una revisión. Es decir, la gestión estratégica en cambio es una labor continua.

### **Procedimiento de implementación de Hoshin Kanri.**

Hoshin Kanri, tal como se ha mencionado, es una metodología que se desarrolla con base en un procedimiento sistemático. Como tal, precisa de la juiciosa ejecución de las etapas que componen su implementación:

#### ***Etapas 1: Establecer las filosofías de la organización.***

La primera etapa es quizá la más importante de todas en el procedimiento Hoshin Kanri, en ella se establecen los pilares transversales de la estrategia, los cuales se relacionan con la identidad de cada organización y su propósito.

Para establecer las filosofías de la Empresa, deberán responderse las siguientes preguntas:

- Misión: ¿Quiénes somos, y para qué existimos como organización?
- Visión: ¿Hacia dónde queremos que se dirija la organización?
- Objetivos estratégicos: ¿Cómo llegar hacia donde se dirige la organización?
- Estrategia: ¿Cómo podemos lograr los objetivos estratégicos?
- Factores de competitividad: ¿Qué buscan los clientes?
- Áreas de resultados: ¿Cómo podemos lograr alcanzar los factores de competitividad?

#### ***Etapas 2: Establecer directrices.***

En esta etapa, y con base en la filosofía organizacional, se despliegan las categorías funcionales que la Empresa precisa para mejorar su funcionamiento. Por ejemplo: “Mejorar su clima organizacional”. De esta forma, se proporciona una base que permite identificar cuestiones críticas de análisis antes del establecimiento de objetivos de corto plazo.

En esta etapa deben de formularse las siguientes preguntas:

- ¿Cómo aumentar el valor agregado a nuestros clientes?
- ¿Qué resultados esperan los inversionistas de la organización?
- ¿Qué debemos hacer para construir el estado propuesto en la visión?

### ***Etapa 3: Establecer los objetivos estratégicos.***

En esta etapa, y de acuerdo con las categorías funcionales establecidas en las directrices, se establecen los objetivos estratégicos de la organización. Así, los objetivos deben representar resultados, ser cuantificables, realistas y específicos en función del tiempo. Y, una vez establecidos, estos despliegan la hoja de ruta de la organización, permiten colaboración concurrente, y exponen los resultados ante la evaluación.

### ***Etapa 4: Generar estrategias.***

Solo se pueden generar estrategias efectivas si se cumplen dos condiciones:

- Tener objetivos estratégicos.
- Tener un diagnóstico de la organización.

En tanto, el diagnóstico nos da a conocer las fortalezas de la organización que nos permiten alcanzar los objetivos propuestos, de tal manera que se generarán estrategias que refuercen dichas condiciones. Del mismo modo, nos permitirá abordar las debilidades de la compañía a través de propuestas de mejora y lograr un mayor impacto en el alcance de los propósitos.

Es decir, las estrategias son el “cómo” se alcanzarán los objetivos propuestos, y se constituye en una estructura conceptual que orienta las acciones y las decisiones en la organización.

### ***Etapa 5: Establecer indicadores.***

Los indicadores nos reflejan qué tanto las estrategias conducen al logro de los objetivos propuestos. Así, también, son una medida del desempeño del sistema, y como tal deben establecerse lo más representativos posibles. Por lo tanto, cada estrategia debe asociarse a un conjunto de indicadores. A continuación, se presentan los más utilizados en la actualidad, los que reflejan el estado:

- Operativo
- De capacidad

- Financiero
- De consumo energético

De esta manera, los indicadores deben establecerse de tal forma que se especifique su cálculo, las variables y elementos que lo componen; y que permita su revisión semanal o diaria, de tal manera que debe establecerse un estricto procedimiento de actualización y seguimiento.

#### ***Etapa 6: Establecer actividades.***

Las actividades representan las acciones específicas de la estrategia. Por lo tanto, lo más importante de esta etapa es la relación de estas con sus responsables, y en función del tiempo; del mismo modo en que se encuentran desplegadas y asociadas a la estrategia, de tal manera que cada responsable tendrá una guía para actuar siempre de acuerdo con un enfoque organizacional. Entretanto, establecer actividades es un proceso en el cual debemos responder a las cuestiones acerca de si con ellas podremos desarrollar las estrategias, para conocer si son las correctas, si faltan o sobran.

#### ***Etapa 7: Seguimiento, control y revisión periódica.***

El seguimiento se realiza sobre las actividades establecidas, de tal forma que pueda evidenciarse el avance de la ejecución de la estrategia. Entonces, debe identificarse las actividades críticas, los obstáculos, los recursos necesarios, las modificaciones y efectuarse revisiones semanales y diarias para llevar a buen término el plan estratégico.

### **Indicadores de gestión**

De acuerdo con Beltrán (2005):

Se define un indicador como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstas e influencias esperadas. Estos indicadores pueden ser valores, unidades, índices, series estadísticas, etc. (pág. 36)

Por consiguiente, como apunta Beltrán (2005), los indicadores “son factores para establecer el logro y el cumplimiento de la misión, objetivos y metas de un determinado proceso.” (pág. 36)

Además, los indicadores de gestión son, ante todo, información, es decir agregar valor, no son solo datos.

Por otro lado, con respecto a lo anterior, el autor Senn (1990), citado por Beltrán (2005), propone los siguientes atributos para la información:

***Exactitud.***

La información debe representar la situación o el estado como es realmente.

***Forma.***

Existen diversas formas de presentación de la información, que puede ser cuantitativa o cualitativa, numérica o gráfica, impresa o visualizada, resumida y detallada. La forma debe ser elegida según la situación, necesidades y habilidades de quien la recibe y procesa.

***Frecuencia.***

La frecuencia es la medida de cuán a menudo se requiere, se recaba, se produce o se analiza.

***Extensión.***

Este término se refiere al alcance en términos de cobertura del área de interés. Además, tiene que ver con la brevedad requerida, según el tópico de que se trate. Así, la calidad de la información no es directamente proporcional con su extensión.

***Origen.***

Puede originarse dentro o fuera de la organización; lo fundamental es que la fuente que la genera sea la fuente correcta.

***Temporalidad.***

La información puede “hablarnos” del pasado, de los sucesos actuales o de las o de las actividades o sucesos futuros.

***Relevancia.***

La información es relevante si es necesaria para una situación particular.

***Integridad.***

Una información completa proporciona al usuario el panorama integral de lo que necesita saber acerca de una situación determinada.

### ***Oportunidad.***

Para ser considerada oportuna, una información debe estar disponible y actualizada cuando se necesita., por lo que, un aspecto fundamental que hay que tener en cuenta es que los indicadores son un medio y no un fin. (págs. 36, 37, 29)

### **Metodología general.**

A continuación, se detallan los pasos para el establecimiento de indicadores de gestión según lo establece Beltrán (2005):

1. Contar con objetivos y estrategias.
2. Identificar los factores claves de éxito.
3. Definir los indicadores para los factores claves de éxito.
4. Determinar estatus, umbral y rango de gestión.
5. Diseñar la medición.
6. Determinar y asignar recursos.
7. Medir y ajustar.
8. Estandarizar y formalizar.
9. Mantener en uso y mejorar continuamente. (pág. 50)

### **Matriz de evaluación de indicadores.**

Con respecto a la utilización de esta herramienta, el mismo autor detalla lo siguiente:

Este instrumento ha sido diseñado para aplicarse de manera periódica en las organizaciones, y tiene por objeto ayudar a los líderes a depurar el sistema de indicadores a partir del análisis de cada uno respecto de los objetivos y procesos que se llevan a cabo. (pág. 121)

### **Mapeo del proceso**

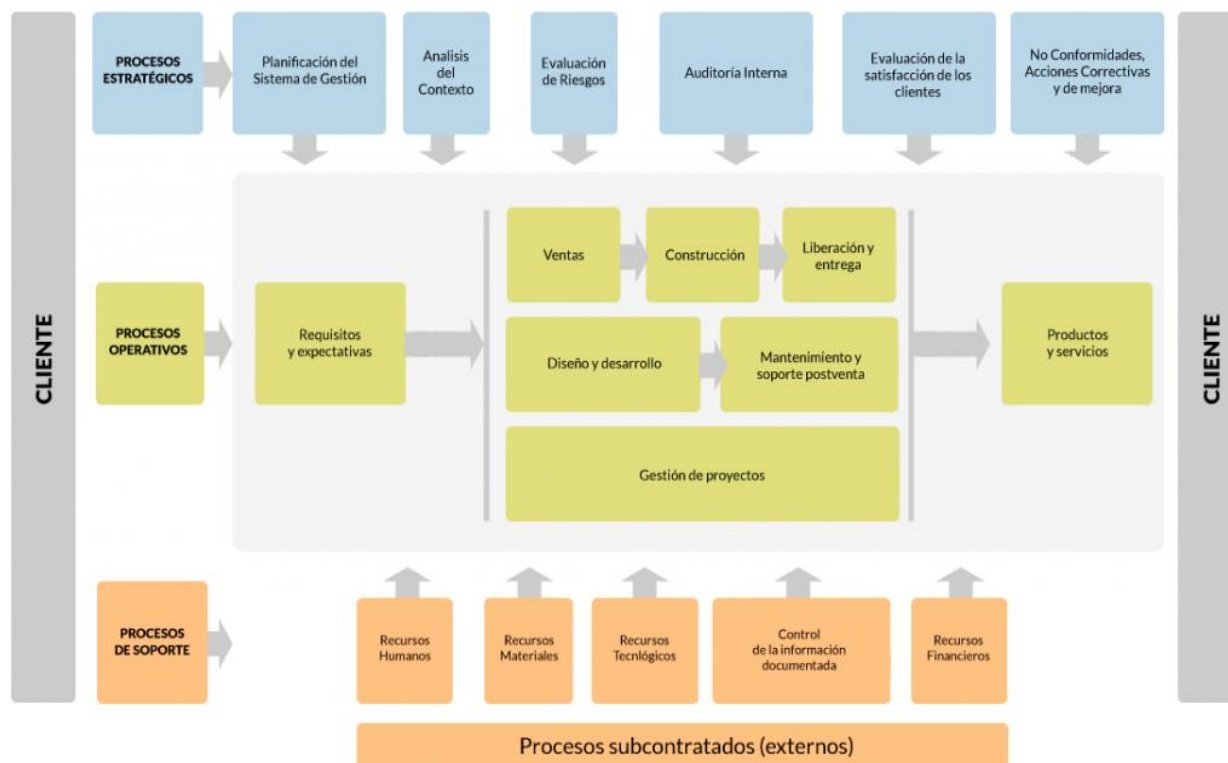
De acuerdo con Gutiérrez (2010), “es frecuente que los diagramas de flujo de procesos, hechos en la etapa de diseño y documentación de un proceso, pierdan detalles y actividades que realmente están ocurriendo durante el proceso.” (pág. 201)

Asimismo, este autor (2010) considera que “la función del mapeo de procesos es hacer un diagrama de flujo del proceso más apegado a la realidad, en el que se especifique las actividades

que realmente se hacen en el proceso (actividades principales, inspecciones, esperas, transportes, reprocesos).” (p. 201)

A continuación, se muestra un ejemplo de mapeo de procesos.

Figura 15. Ejemplo de mapeo de procesos



Nota: Google, (2017)

### Matriz de priorización

Según Aiteco Consultores, SL (2018) “la matriz de priorización es una herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios.”

De esta manera, el mismo autor detalla que esta herramienta “hace posible, determinar alternativas y los criterios a considerar para adoptar una decisión, priorizar y clarificar problemas, oportunidades de mejora y proyectos y, en general, establecer prioridades entre un conjunto de elementos para facilitar la toma de decisiones.”

### Pasos para la elaboración de la matriz de priorización.

A continuación, se detallan los pasos para la elaboración de esta herramienta.

1. **Definir el objetivo:** El planteamiento del objetivo ha de ser claro y explícito.
2. **Identificar las opciones:** Es posible que las opciones estén ya presentes, es decir, se hayan definido previamente. En caso contrario el equipo deberá generar las alternativas posibles para alcanzar el objetivo.
3. **Elaborar los criterios de decisión:** Si los criterios no están determinados, el equipo elabora una lista consensuada. Los criterios deben definirse nítidamente para que su significado no ofrezca duda a los miembros del equipo.
4. **Ponderar los criterios:** Mediante una matriz tipo-L se ponderan los distintos criterios, confrontándolos con los demás. Para ello, y partiendo del eje vertical, se compara el primer criterio con los restantes, asignando el valor más apropiado según la tabla de valores existente al efecto.
5. **Comparar las opciones:** Se comparan todas las opciones entre sí en función de cada uno de los criterios. Se crean para ello tantas matrices tipo-L como criterios se han definido, estableciendo las comparaciones de las opciones a analizar en cada uno de los criterios.

Figura 16: Ejemplo de Matriz de Priorización

	<b>IMPACTO SOCIAL</b>	SERVICIO DE URBANISMO	SERVICIO DE ATENCIÓN AL CIUDADANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO URBANO	SERVICIO DE DEPORTES	SERVICIO ECONÓMICOS	<b>TOTAL</b>	<b>Calificación de la Opción</b>
<b>1</b>	SERVICIO DE URBANISMO		<b>5,00</b>	5,00	5,00	10,00	25,00	<b>0,44</b>
<b>2</b>	SERVICIO DE ATENCIÓN AL CIUDADANO	<b>0,20</b>		5,00	5,00	5,00	15,20	<b>0,27</b>
<b>3</b>	SERVICIO DE MANTENIMIENTO URBANO	0,20	0,20		5,00	5,00	10,40	<b>0,18</b>
<b>4</b>	SERVICIO DE DEPORTES	0,20	0,20	0,20		5,00	5,60	<b>0,10</b>
<b>5</b>	SERVICIO ECONÓMICOS	0,10	0,20	0,20	0,20		0,70	<b>0,01</b>
	<b>TOTALES</b>	0,70	0,70	10,40	15,20	25,00	56,90	<b>1,00</b>

Nota: Google, (2018)

## **Mapeo de valor agregado**

En este caso, el acrónimo en inglés de este diagrama es VSM (Value Stream Mapping).

La herramienta VSM es mucho más que un instrumento de visualización de una cadena de valor. Es un proceso de creación de valor que identifica acciones de mejora, alineadas con los objetivos de la Empresa.

En su página web, Lean Solutions (2018) establece:

VSM es una técnica gráfica que permite visualizar todo un proceso, permite detallar y entender completamente el flujo tanto de información como de materiales necesarios para que un producto o servicio llegue al cliente, con esta técnica se identifican las actividades que no agregan valor al proceso para posteriormente iniciar las actividades necesarias para eliminarlas, VSM es una de las técnicas más utilizadas para establecer planes de mejora siendo muy precisa debido a que enfoca las mejoras en el punto del proceso del cual se obtienen los mejores resultados.

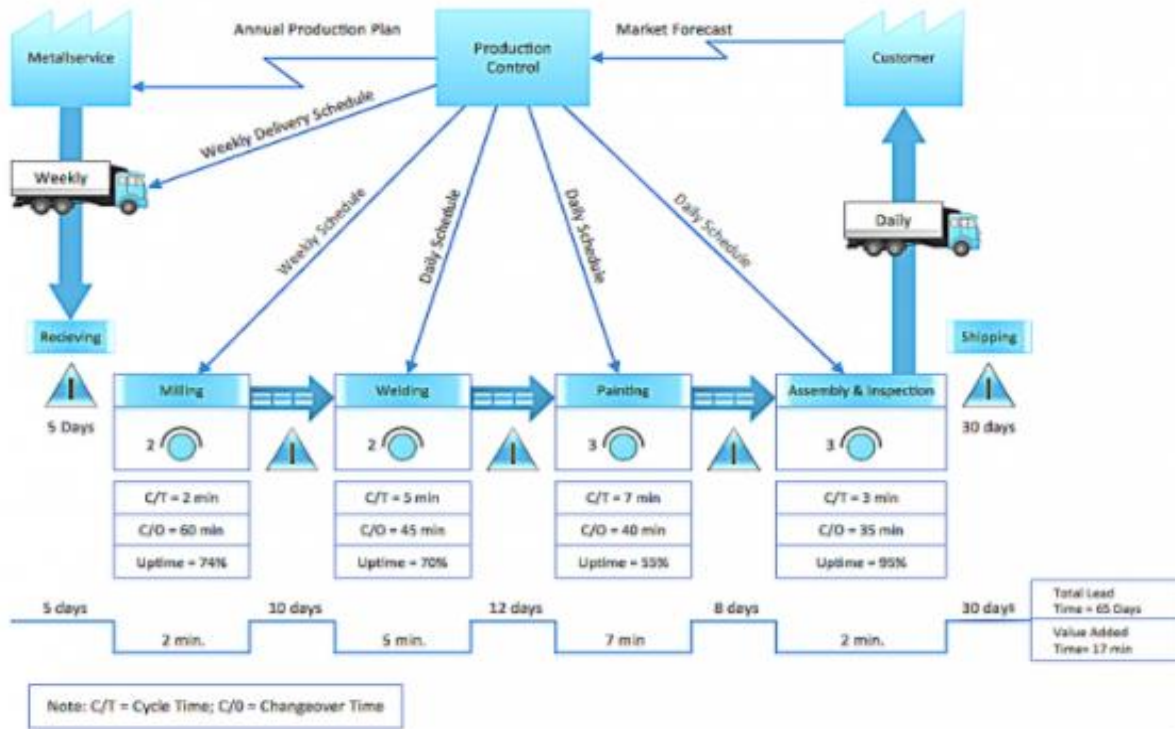
Algunos conceptos importantes para entender el VSM son los siguientes:

- El Tack Time (TT), se calcula dividiendo el tiempo de apertura menos los tiempos bajos por día entre la cantidad de piezas que se producen durante día.
- El Lead Time (LT) es la suma de todos los tiempos muertos que aparecen en rojo en el ejemplo.
- El Contenido de trabajo (WC), es el tiempo en el cual se le imprime valor al producto, es la suma de los tiempos en verde del ejemplo.
- La cantidad de operarios requeridos se calcula dividiendo el contenido de trabajo (WC) entre el Tack time (TT).

### **Pasos para la elaboración de un VSM.**

1. Identificar la familia de productos por dibujar.
2. Dibujar el estado actual del proceso identificando los inventarios entre operaciones, flujo de material e información.
3. Analizar la visión sobre cómo debe ser el estado futuro.
4. Dibujar el VSM futuro.
5. Plasmar plan de acción e implementar las acciones.

Figura 17: Ejemplo VSM



Nota: Google, (2018)

### Manufactura esbelta (Lean Manufacturing)

En su página web, Lean Solutions (2018) explica el concepto de la siguiente manera: “una filosofía /sistema de gestión sobre cómo operar un negocio”. O sea, enfoca esta filosofía/sistema de herramientas en la eliminación de todos los desperdicios, que permite reducir el tiempo entre el pedido del cliente y el envío del producto, mejorando la calidad y reduciendo los costos.

#### Principios fundamentales del Lean Manufacturing.

- Calidad perfecta a la primera: búsqueda de cero defectos, detección y solución de los problemas en su origen.
- Minimización del desperdicio: eliminación de todas las actividades que no son de valor añadido y/o optimización del uso de los recursos escasos (capital, gente y espacio).
- Mejora continua: reducción de costes, mejora de la calidad, aumento de la productividad y se comparte la información.
- Procesos “Pull”: los productos son tirados (en el sentido de solicitados) por el cliente final, no empujados por el final de la producción.

- Flexibilidad: producir rápidamente diferentes mezclas de gran variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia debido a volúmenes menores de producción.
- Construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo con los proveedores tomando acuerdos para compartir el riesgo, los costes y la información.

Figura 18: Casa Lean Manufacturing



Nota: Nota: Google, (2018)

## Norma

“La norma es una estandarización con el medio con mayor o menor grado de obligatoriedad. Son normas tales como ISO 9000 o CMM (Capability Maturity Model).” (Bravo, 2009, pág. 29)

Sin embargo, algunas veces son adhesiones voluntarias y otras obligadas, como una norma legal de cuidado del ambiente. En ambos casos, las normas están para cumplirse.

## **Productividad**

“La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos.” (Gutiérrez, 2010, pág. 21)

Asimismo, este mismo autor (2010) detalla lo siguiente, con respecto a la medición de productividades:

La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados. Es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia. (pág. 21)

### **Criterios de productividad.**

#### ***Efectividad.***

Entonces, “... por efectividad se entiende que los objetivos planteados son trascendentes y éstos se deben alcanzar.” (Gutiérrez, 2010, pág. 21)

#### ***Eficacia.***

El autor Gutiérrez (2010) establece que “la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados.” (pág. 21)

Asimismo, “La eficiencia implica utilizar los recursos para el logro de los objetivos trazados (hacer lo planeado). Se puede ser eficiente y no generar desperdicio, pero al no ser eficaz no se están alcanzando los objetivos planeados.” (Gutiérrez, 2010, p. 21)

#### ***Eficiencia.***

Según Gutiérrez (2010), la eficiencia se describe como “la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados”. Por lo tanto, buscar eficiencia es tratar de optimizar los recursos y procurar que no haya desperdicio de recursos. (pág. 21)

## **Procedimiento**

“Un procedimiento es una descripción detallada de una parte del hacer de la organización, puede ser un macroproceso, un proceso o algunas actividades. (Bravo, 2009, pág. 29)

Por ejemplo: el procedimiento de contestar una llamada telefónica, abrir la caja, atender un cliente, levantar un muro o qué hacer cuando “se cae” el sistema computacional.

## **Proceso**

Por otro lado, se entiende como proceso “un conjunto de actividades e interacciones que transforma entradas en salidas que agregan valor a los clientes, la finalidad común. El proceso es realizado por personas organizadas según una cierta estructura, tienen tecnología de apoyo y manejan información”. (Bravo, 2009, pág. 27)

Así, el mismo autor, considera que existen tres tipos de procesos los cuales se describen a continuación.

### **Tipos de proceso.**

#### ***Procesos estratégicos.***

Los procesos estratégicos son aquellos relacionados con la estrategia de la organización, considera:

- La forma cómo se establece la visión, misión, valores, directrices funcionales, objetivos corporativos, departamentales y personales y el programa de acción entre otros componentes.
- La forma cómo se monitorea el cumplimiento de los objetivos, la definición de indicadores y cómo se mantienen actualizados.
- La forma de mantener actualizadas las definiciones estratégicas.
- La forma cómo se comunica la estrategia y la forma de motivar a todos los integrantes de la organización en lograr sus definiciones, entre otros temas relacionados.

#### ***Procesos de negocio.***

Los procesos del negocio atienden directamente la misión del negocio y satisfacen necesidades concretas de los clientes. Entre tanto, en Empresas pequeñas se estima razonable identificar entre uno y tres de estos macro procesos; en Empresas grandes este número puede llegar a ocho.

También, estas cantidades tienen relación con el grado de focalización de la organización, mientras más focalizada se encuentre, menor es el número de procesos del negocio.

Por ejemplo:

En una Empresa de confección de vestuario por pedido:

- Satisfacer el pedido de un cliente, desde realizar el contacto inicial hasta entregar el producto, incluyendo compras de insumos, producción y cobranza.
- Diseño de productos: búsqueda de ideas, preparación de los modelos, prototipos, matrices para la producción, etc.

En general, los procesos del negocio están asociados a los productos o servicios que presta una organización. (pág. 31)

También se conocen como procesos operativos:

### ***Procesos apoyo.***

Los procesos de apoyo son servicios internos necesarios para realizar los procesos del negocio. También se les llama procesos secundarios. Entonces, en Empresas pequeñas es fácil identificar hasta unos 20 procesos de apoyo, los que pueden llegar hasta 400 en grandes organizaciones, sin considerar las diferentes versiones de cada uno.

Por ejemplo:

- Compra de artículos de oficina
- Pago de anticipos
- Pago de remuneraciones
- Declaración y pago de impuestos
- Servicios de alimentación
- Impresión de formularios
- Reposición de maquinarias
- Reparación de maquinarias (pág. 32)

## **Satisfacción al cliente**

Por tanto, existen varias dimensiones en las que se puede evaluar una estrategia de producción/operaciones. Una de las más significativas es la satisfacción de los clientes con respecto a la calidad de un producto o servicio. El autor Nahmias (2007) detalla lo siguiente:

Las compañías exitosas se han dado cuenta de que el éxito finalmente se obtiene sólo al lograr tener una base de clientes leales y satisfechos. Esto significa que el cliente no sólo debe estar satisfecho con un producto cuando lo compra, sino que debe confiar en que la compañía hará válidas las garantías proporcionando un servicio eficiente y efectivo en términos de costos después de realizada la venta. La calidad regida por el mercado es un concepto que escuchamos frecuentemente en nuestros días. Su reciente énfasis muestra que las compañías se están volviendo cada vez más conscientes de que el servicio al cliente debe ser una parte explícita del proceso de entrega del producto. (pág. 11)

## **Tiempo estándar**

El tiempo estándar es “La suma de los tiempos elementales proporciona el estándar en minutos por pieza”. (Niebel & Freivalds, 2009, p. 345)

## **Voz del cliente**

Según Gutiérrez (2013), la voz del cliente “se refiere a la lista de requerimientos del cliente o prioridades de primer nivel que se busca atender en un proyecto.” (pág. 161)

## CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico hace énfasis a una serie de pasos o métodos que se deben plantear para saber cómo se proseguirá durante la investigación.

### Enfoque

#### Cualitativo

El enfoque cualitativo se guía por áreas o temas significativos de investigación. Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas antes, durante o después de la recolección de datos y el análisis. Con frecuencia estas actividades sirven, primero para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria es dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más circular en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio, (Hernández et al. 2014, p.7).

#### Cuantitativo

El enfoque cuantitativo representa un conjunto de procesos, es secuencial y probatoria, por lo que se no puede eludir ninguno de sus pasos. El orden es riguroso, pero sí se puede redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la bibliografía y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y se determinan variables. Posteriormente, se traza un plan para probarlas (diseño) y se miden las variables en un determinado contexto. Las mediciones obtenidas se analizan utilizando métodos estadísticos y se extrae una serie de conclusiones en relación con las hipótesis (Hernández et al. 2014, p.4).

#### Mixto

Según Hernández et al. (2014, p. 534) el enfoque mixto es aquel que utiliza evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases, para entender problemas en las ciencias.

Por tanto, de acuerdo con el objetivo de este estudio, la investigación cuantitativa es la que analiza diversos elementos que pueden ser medidos y cuantificados, se selecciona un enfoque cuantitativo, ya que es el que más se ajusta al tipo de investigación al realizar debido a que se

recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables para luego proporcionar una recomendación que resuelva el problema de mayor impacto en la Empresa con respecto a su situación actual.

## **Diseño**

### **Exploratorio**

En tanto, “Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006, págs. 100, 101)

### **Descriptivo**

Por lo tanto, esta investigación “Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población”. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006, pág. 102)

Asimismo, menciona que los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.

### **Correlacionales**

Según Hernández, Fernández, & Baptista (2006) el estudio correlacional “asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo o población”. (págs. 104, 105)

Por lo tanto, el autor anterior explica que este tipo de estudios tiene como propósito conocer la relación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular.

### **Explicativos**

Por otro lado, “los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales.” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006, pág. 108)

Entonces, para efectos de esta investigación, se determina que es de tipo descriptiva y explicativa, ya que como lo mencionan los autores consultados Hernández, Fernández, & Baptista, los estudios descriptivos miden conceptos o recolectan información sobre estos además se basan en situaciones experimentales. El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a

conocer las situaciones, los comportamientos y las actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades y procesos que ocurren en la Empresa.

También, es de tipo explicativa debido a que se quiere determinar las causas que generan el problema en estudio para lograr, por medio de una propuesta, que la Empresa mejore el área de oportunidad que será identificada por medio de análisis como la de mayor impacto.

### **Muestra de la Investigación**

Este proyecto se desarrollará en la Empresa Agroambiente de Costa Rica, ubicada en la provincia de San José y cantón de Tibás. En la misma locación, se encuentra la planta de producción y las oficinas administrativas. Por consiguiente, se trabajará con la Gerencia de las diferentes áreas de gestión y contribuidores individuales según sea necesario, pero no necesariamente con el cien por ciento de la población.

Asimismo, para la elaboración de esta investigación se utilizarán muestras probabilísticas (sistémica, estratificación y conglomerado) para la recolección y análisis de los datos utilizando técnicas de ponderación. Es decir, una parte fundamental para tomar decisiones acertadas es obtener resultados estadísticos confiables lo que requiere capturar la mayor cantidad de datos posibles.

Además, de los colaboradores de la Empresa, se espera trabajar con una muestra considerable de clientes para evaluar diferentes indicadores de servicio y calidad. También, otros elementos importantes son los procesos en términos de eficiencia y eficacia para los cuales se cuenta con históricos además de observaciones sobre el estado actual, como por ejemplo mediciones a tiempo real por turno de trabajo para el análisis de productividad en el área de producción.

### **Variables**

Hernández et al. (2014) explican que la definición conceptual es brindar el significado teórico; la operacional son las actividades u operaciones para medir variables, y la instrumental, indicar cuáles ítems del instrumento, guardan relación con la variable.

En esta investigación se utilizarán variables cuantitativas como, los costos, las utilidades, la cantidad de reclamos, la cantidad de producto defectuoso, las productividades, las medidas de calidad y las unidades de tiempo.

A continuación, en la Tabla 1: Variables de la investigación, los indicadores de medición y las herramientas por utilizar en el estudio.

Tabla 1: Variables de la investigación

Objetivos	Conceptual	Operacional	Instrumental
Procesos estandarizados por área de gestión.	Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera standard o previamente establecida.	Indicadores de eficiencia y eficacia para las áreas de Ventas, Producción, Administración, Investigación, Mercadeo, Tecnologías de Información	Entrevistas, datos históricos
Rentabilidad financiera.	La rentabilidad financiera es considerada como aquel vínculo que existe entre el lucro económico que se obtiene de determinada acción y los recursos que son requeridos para la generación de dicho beneficio.	Indicadores de estructura financiera (punto de equilibrio, margen de utilidad, rotación de activos)	Entrevistas, datos históricos
Evaluación de los estándares de mercado.	La economía de mercado consiste en la organización, la producción y el consumo de bienes y servicios en el marco del juego oferta-demanda.	Indicadores de eficiencia y eficacia para las áreas de Ventas, Producción, Administración, Investigación, Mercadeo, Tecnologías de Información	Entrevistas, datos históricos, mediciones, observaciones, matriz de evaluación de indicadores, normalización
Niveles de priorización, impacto y esfuerzo.	Aquello que es más importante frente a otras alternativas similares y por ello goza de un tratamiento especial.	Indicadores de eficiencia y eficacia para las áreas de Ventas, Producción, Administración, Investigación, Mercadeo, Tecnologías de Información	Causa-Efecto, Pareto, Klee, tablas, gráficos
Mejora continua.	Refinar, perfeccionar el aspecto exterior de algo o alguien para que el mismo pase de un estado regular o bueno a otro muy superior.	Indicadores de Productividad	Tablas, gráficos
Análisis costo-beneficio.	Consiste en el estudio pormenorizado que se efectúa sobre el estado contable, utilizándose para ellos diferentes indicadores y cuya misión es brindar un diagnóstico preciso y ajustado sobre la situación económica de esa empresa o negocio.	Índice de Rentabilidad	Tablas, gráficos, aplicación de fórmulas financieras

Nota: Elaboración propia, (2017) – Conceptos: Definición ABC (2009)

### Instrumentos

Los instrumentos que serán empleados para el desarrollo del proyecto fueron diversos como lo son análisis FODA, entrevistas cualitativas, cuestionarios, normativas internacionales, diagrama de flujo de proceso, cadena de valor, mapeo de procesos. También, se desarrollarán herramientas como el diagrama causa – efecto para aplicar el análisis de Pareto y así priorizar el área de enfoque según su impacto en la Empresa.

Además, se considera relevante la aplicación de cálculos relacionados con los indicadores de las diferentes áreas de gestión de la Empresa. Por lo tanto, con la aplicación de las herramientas se pretende recolectar la información necesaria para su análisis y tratamiento con el fin de desarrollar la propuesta que dé solución al problema planteado en esta investigación.

Seguidamente, en la Tabla 1: Variables de la investigación, se muestra un resumen de los indicadores propuestos los cuales serán seleccionados basados en los objetivos y la visión estratégica de la Empresa AgroambienteCR.

Tabla 2: Instrumentos de medición

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos	Beneficios esperados
Indicadores de eficiencia y eficacia para las áreas de Ventas, Producción, Administración, Investigación, Mercadeo, Tecnologías de Información.	Entrevistas al personal de cada área, observaciones en tiempo real, registros históricos, encuestas.	Humanos, informáticos, materiales, herramientas industriales, equipos de medición según sea necesario.	Analizar la situación actual, y priorizar el problema que genere mayor impacto para la empresa en términos de mejora financiera.

Nota: Elaboración propia, (2017)

### Recolección de Datos

En primera instancia, para iniciar con el proceso de recolección de los datos se solicita una entrevista con el contacto de la Empresa el gerente de Mercadeo y Ventas, para exponer los alcances de esta investigación y a su vez, obtener la mayor cantidad de información posible del negocio y las generalidades de la Empresa.

Luego, se fijarán visitas a la Empresa cada dos semanas para realizar el diagnóstico de la situación actual en sus áreas de gestión para entender la necesidad y la problemática, y luego estudiar las posibles soluciones.

Además, para poder realizar este proyecto de investigación se necesitará recolectar diferentes tipos de información, entre ellos el respaldo teórico como lo son libros, tesis, criterio de expertos en temas de Productividad y Diagnóstico Industrial. Además, se pretenderá utilizar artículos de internet en relación con el tema de estudio. Y, las fuentes terciarias, principalmente, se consultará estudios similares como referencia publicados en internet también o en la biblioteca de la Universidad Internacional de las Américas.

### Análisis de Datos

La estrategia para lograr los objetivos es obtener toda la información posible sobre la Empresa, históricos, bases de datos y demás información según sea necesario. Luego, se procede a realizar el análisis correspondiente, para luego diseñar la propuesta de mejora a la Empresa la cual será responsable de decidir si se procede con la implementación.

Asimismo, una vez completada la investigación, se realizará una presentación formal de la propuesta de mejora a la Gerencia de la Empresa, la cual incluirá un resumen del diagnóstico para entender cómo se logró identificar el problema y las recomendaciones. Asimismo, se entregará un

documento escrito que incluye el plan de implementación para que la Empresa pueda tener una guía detallada en caso de proceder con esta etapa.

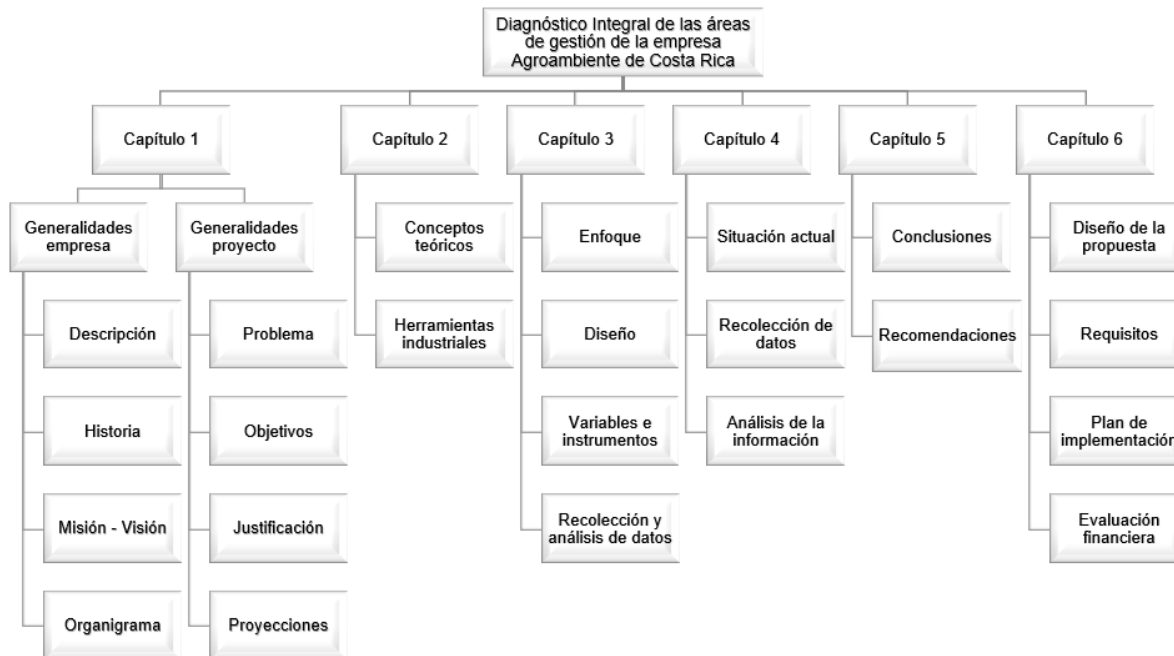
También, es importante mencionar, que se utilizará Excel como herramienta principal de software para el análisis, cálculos, tablas, gráficos y almacenamiento de los datos.

### Cronograma de Trabajo

#### Diagrama Work Breakdown Structure (WBS)

En la Figura 19: Diagrama WBS, se muestra la descomposición del alcance del proyecto desarrollado por capítulo.

Figura 19: Diagrama WBS



Nota: Elaboración propia, (2017)

## Diagrama Gantt

A continuación, se presenta el cronograma de actividades para la etapa del anteproyecto y el desarrollo de la investigación.

Figura 20: Diagrama Gantt

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Anteproyecto</b>																		
Capítulo 1: Introducción																		
Capítulo 2: Marco Teórico																		
Capítulo 3: Marco Metodológico																		
Entrega Final Anteproyecto																		
<b>Desarrollo del Proyecto</b>																		
Capítulo 4: Diagnóstico																		
Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones																		
Capítulo 6: Propuesta																		

Nota: Elaboración propia, (2017)

## **CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Este capítulo contiene una recopilación de datos, su respectivo análisis para la generación de conclusiones y recomendaciones requeridas como paso previo al diseño de una propuesta de mejora para la Empresa Agroambiente de Costa Rica que logre aumentar sus utilidades.

Por consiguiente, la estrategia utilizada inicia con un análisis de la situación actual de las áreas de gestión de la Empresa mediante la aplicación de una Guía de Diagnóstico Empresarial y el mapeo de los procesos estratégicos, operativos y de apoyo.

Luego, se procede a definir el área de enfoque ya que existen dos procesos productivos en la Empresa, el de fabricación de formulados y el de calibradores. Así también, una vez identificado que el proceso a priorizar es el de formulados por su impacto en las utilidades, se desarrolla el análisis del proceso a alto nivel donde se describen los elementos relevantes del proceso: proveedores, entradas, proceso nivel macro, salidas y clientes.

Seguidamente, se continua con el proceso de fabricación de formulados paso a paso mediante la elaboración del diagrama de flujo con las actividades ordenadas, según la secuencia establecida y haciendo énfasis en el antes, durante y después del proceso. También, se hace énfasis a las actividades que agregan valor a lo largo del proceso.

Posteriormente, mediante un análisis de modo y efecto de fallos, se determina cuáles son las fallas potenciales en cada actividad del proceso con su respectiva evaluación del efecto, las causas y la frecuencia para definir si la probabilidad de riesgo es baja, media o alta.

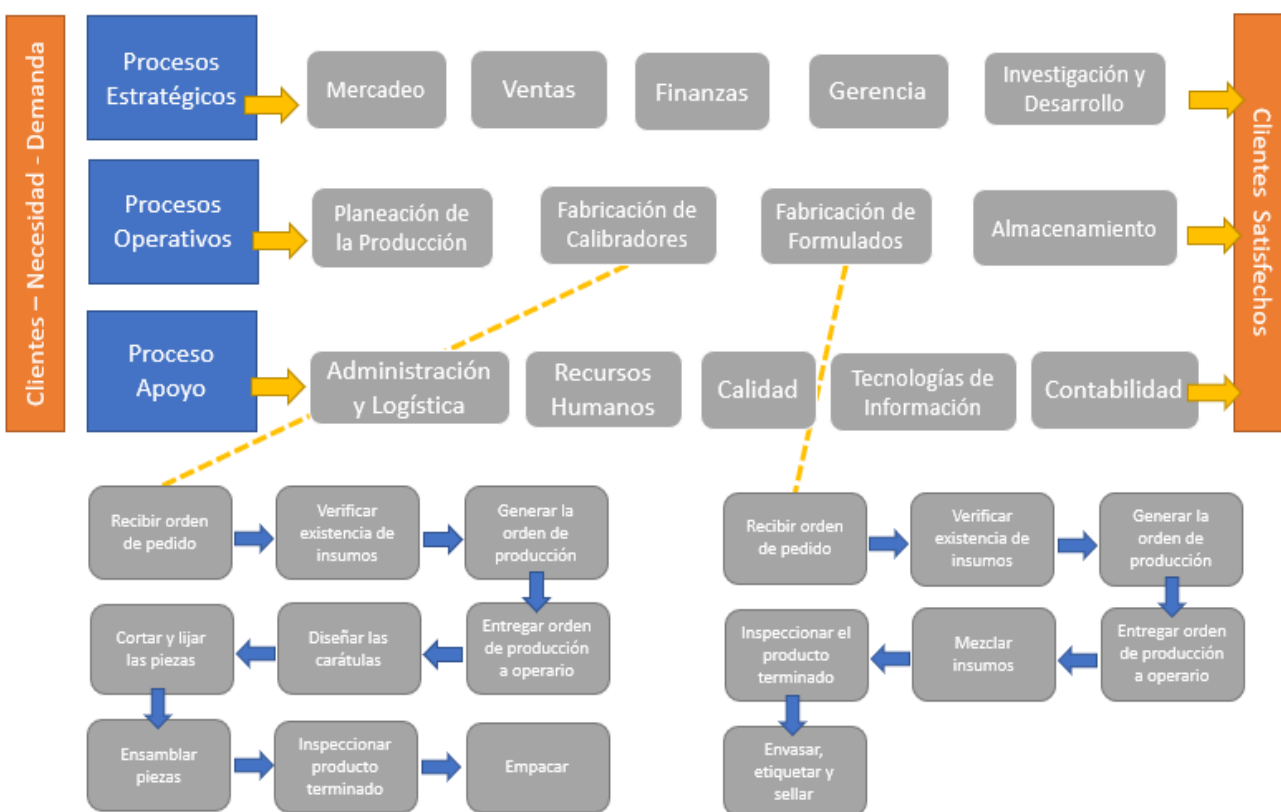
A continuación, se procede a evaluar la situación de la Empresa en sus áreas principales de gestión.

## Análisis de las Áreas de Gestión de la Empresa Agroambiente CR

El objetivo principal de este análisis es la detección de aquellos factores internos que frenan el desarrollo de la Empresa y de los que favorecen la productividad de esta; así como la calidad de sus productos, contribuyendo de este modo al incremento de sus utilidades.

A continuación, el mapeo de procesos de la Empresa Agroambiente de CR, en donde se detallan los procesos estratégicos, los operativos y los de apoyo.

Figura 21: Mapeo de Procesos de la Empresa Agroambiente de CR



Nota: Elaboración propia, (2018)

La Empresa en estudio, cuenta con cinco áreas de gestión definidas, cabe destacar que en algunas áreas se desarrollan varios procesos independientes entre ellos. Y, con respecto a la Gerencia, cada área de gestión tiene un gerente a cargo, y el área de producción tiene adicionalmente un supervisor en el proceso de fabricación de formulados. Los gerentes de cada área le reportan directamente al Gerente General de la Empresa, el cual representa la jerarquía máxima según se logró observar en la Figura 1: Organigrama de la Empresa AgroambienteCR.

Por tanto, AgroambienteCR opera bajo dos modelos de negocio, la producción de formulados e instrumentos de medición y la distribución de insumos de agroindustria los cuales se compran a proveedores externos para posteriormente venderlos con un margen de ganancia adicional.

Entonces, para complementar el análisis de los datos en cada área se aplicó una entrevista con el personal para conocer la situación actual y cuáles son los principales obstáculos que impactan el crecimiento de las utilidades.

A continuación, se detallan los resultados y el análisis de la “Guía de Diagnóstico Empresarial” propuesta en cada área de gestión para complementar los datos obtenidos. Esta guía completa se encuentra en el APÉNDICE 1: Guía de Diagnóstico Empresarial.

## **Departamento de producción y control de calidad**

### **Producción.**

En el área de Producción existen dos procesos: la fabricación de calibradores y el de formulados. Asimismo, hay un Gerente a cargo al que le reportan siete colaboradores; entre ellos un Supervisor de Producción para el área de formulados y seis operarios. Entonces, durante el proceso de calibradores, los operarios son los responsables del proceso.

Los operarios de formulados utilizan, como referencia del proceso, un documento tipo recetario que indica también los tiempos estimados de mezclado. Por otro lado, los operarios de calibradores siguen una serie de actividades basadas en su experiencia en metalurgia, lijado y ensamblado de las piezas debido a que el metal fundido se compra previamente al proveedor. La unidad de medida para formulados es el litro, y para los calibradores es la unidad. Los productos de la categoría de insumos no son fabricados por la Empresa, pero se venden en unidades.

Seguidamente, un resumen de la producción anual por categoría de producto del 2016 y 2017.

Tabla 3: Producción Total Anual por Categoría de Producto

Producción Total Categoría de Producto	2016	2017
Instrumentos de Medición	17 087 ud	15 569 ud
Productos Formulados	381 441 L	416 908 L

Nota: Elaboración propia, (2018)

Por un lado, la producción es intermitente tanto en la fabricación de formulados como en calibradores ya que se trabaja contra pedido, y para iniciar con la planeación de la producción cada pedido debe recibir como mínimo la nota de crédito aprobada o pago adelantado. Por tanto, la Empresa no tiene indicadores de productividad y las mediciones relacionadas con producción se enfocan en el control de calidad del producto terminado previo a la actividad de envasado.

Tabla 4: Nivel de Servicio por Categoría de Producto

Nivel de Servicio por Categoría de Producto (pedidos/días)	Nacionales	Internacionales
Instrumentos de Medición	5	15
Productos Formulados	3	5

Nota: Elaboración propia, (2018)

Asimismo, por el tipo de producción se logra determinar que para la Empresa la productividad se puede expresar en términos de pedidos cumplidos por periodo ya que los tiempos establecidos para el nivel de servicio en productos formulados son cinco días hábiles para clientes internacionales y tres días hábiles para nacionales. En el caso de los instrumentos de medición son cinco días hábiles para pedidos nacionales y quince días hábiles si son internacionales, pero varía mucho por la cantidad o por lo manual del proceso de ensamblaje.

Actualmente, no se incurren en penalizaciones por parte de los clientes por no lograr cumplir con el despacho del producto en el rango aceptable, pero esto genera insatisfacción por incumplimiento, según lo previamente pactado con los clientes. En la “Orden de producción” se anotan los registros de las fechas en que entran y salen los pedidos, pero no se registran los incidentes relacionados con estos casos. Un ejemplo de este documento se detalla en el APÉNDICE 2: Orden de producción.

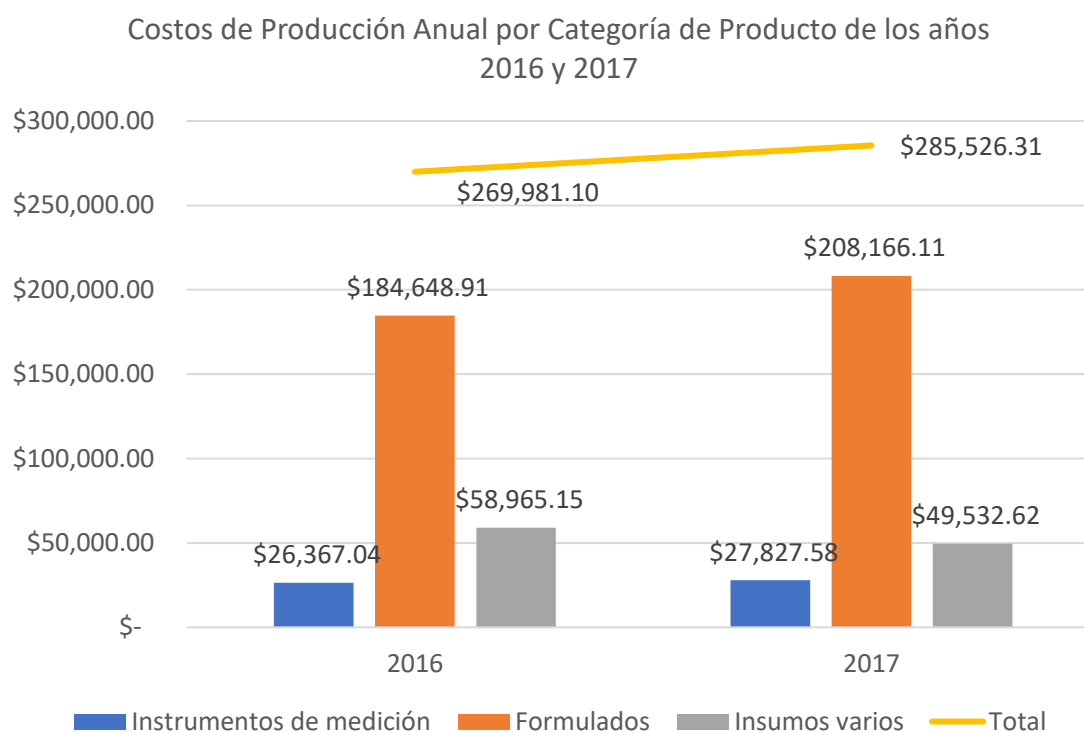
También, es importante destacar que el Supervisor de Producción actual tiene casi tres años con la Empresa, y es quien ha llevado un registro completamente nuevo de los movimientos y las actividades principales que se dan en el proceso de fabricación de formulados ya que el encargado anterior no tenía históricos válidos. Entretanto, las funciones principales del Supervisor de Producción se ven más relacionadas con la logística de producción que con la supervisión de los operarios ya que no hay indicadores de desempeño, ni retroalimentación, ni instrucciones directivas sobre las expectativas del rol.

También, otros datos importantes que no se colectan, son las devoluciones de producto no conforme y la trazabilidad del producto. Además, no se lleva un control exacto de la cantidad de pedidos que requiere reproceso, solamente se ingresa una nota en la sección de observaciones de la “Orden de producción” ya que el producto no conforme no se desecha ya que se puede reutilizar, por tanto, solo se debe agregar los insumos para controlar los rangos de calidad y volver a cumplir el ciclo de mezclado. Lo anterior, se define como el reproceso de los productos formulados, en donde, según el criterio del Supervisor de Producción al menos un 20% de la producción anual es reprocesada.

Así, con respecto a los costos de producción, la categoría de productos formulados representó un 71% en promedio entre el año 2016 y 2017 del total de costos de producción, y en promedio cada litro de formulado le cuesta \$0.40 producirlo a la Empresa. En tanto, durante el año 2017 se produjeron 35,467 litros más con respecto al año anterior, lo que representa un aumento del 5.8% en costos de producción.

A continuación, se muestran los detalles de costos por categoría de producto, donde se logra observar que la categoría de formulados representa un costo proporcional al impacto que tienen las ventas totales de la Empresa AgroambienteCR.

Figura 22: Costos de Producción Anual por Categoría de Producto de los años 2016 y 2017.



Nota: Elaboración propia, (2018)

Estos costos representan todos los insumos necesarios para llevar a cabo la mezcla según la receta establecida pero no contiene un desglose de los costos por mano de obra, ni los que representan horas extra, lo cual se da solo en casos en los que hay picos de producción, pero no es usual.

También, cabe mencionar que la Empresa trabaja en horario de lunes a viernes de 8 am a 5 pm, sin embargo, la producción es baja, y al no ser continua existen muchos tiempos muertos para los operarios de este Departamento.

### **Calidad.**

Con respecto al control de calidad, el Supervisor de Producción tiene la responsabilidad de generar tres pruebas de viscosidad, densidad y PH. Entonces, para cada lote de producción se toman tres muestras, y a cada muestra se le hacen pruebas físicas para determinar si cumple con los rangos establecidos para cada uno de los formulados.

Por lo anterior, la calidad se mide en términos de que los resultados de estas pruebas se encuentren dentro del rango y, de lo contrario, se debe ajustar la mezcla con los componentes o tiempo faltantes, sin embargo, se desconoce la medida exacta ya que se calcula según criterio de experto que en este caso es el Supervisor de Producción el cual es un ingeniero químico.

Por tanto, una vez que se aplican las pruebas y pasa los rangos aceptables de calidad, se da el visto bueno para la actividad de envasado. Por último, el encargado realiza el registro de los resultados de las muestras en Excel y almacena la muestra #1 con su respectivo número de lote.

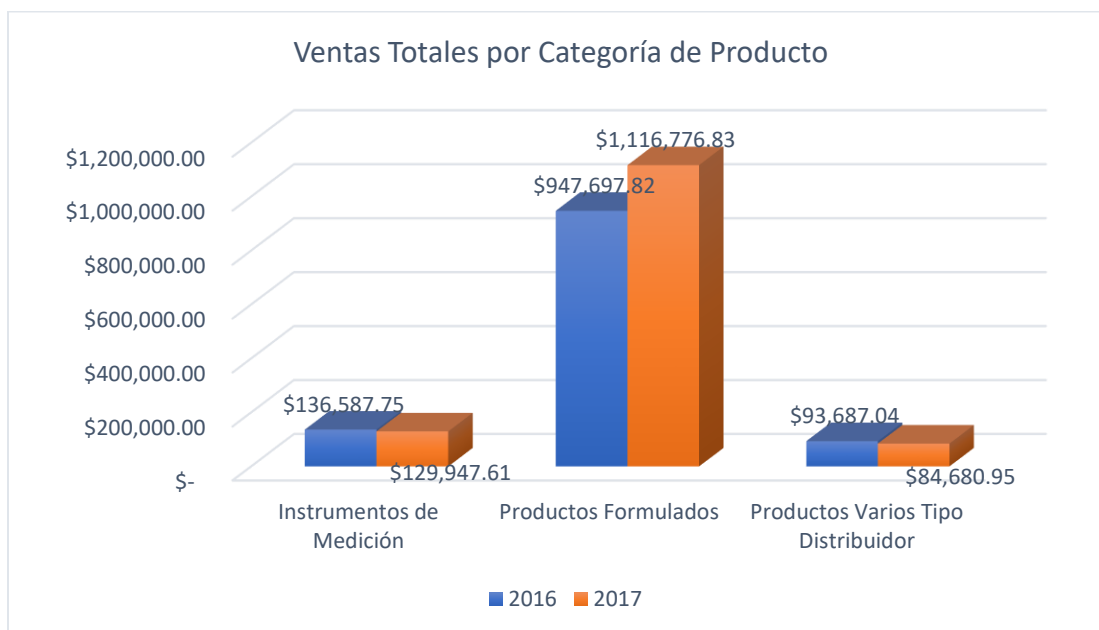
### **Departamento de ventas**

Este Departamento tiene un gerente de área, y tres vendedores de campo, dos ingenieros agrícolas y un ingeniero industrial; donde cada uno tiene una zona del país asignada, y el gerente lleva las negociaciones internacionales. Por consiguiente, esta distribución ha sido previamente estudiada y son zonas que se consideran de alto potencial por la cantidad de producción agrícola y la variedad de productos formulados que se pueden colocar en el mercado.

Asimismo, la empresa exporta sus productos, pero el cliente incurre en todos los costos y asume la responsabilidad del proceso de aduanas, negocian bajo la modalidad del incoterm FOB (Franco a Bordo).

A continuación, se presentan las tres categorías de productos que tiene la empresa en su catálogo de ventas y los resultados de ventas totales de los últimos dos años.

Figura 23: Gráfico de Ventas Totales por Categoría de Producto del 2016 y 2017

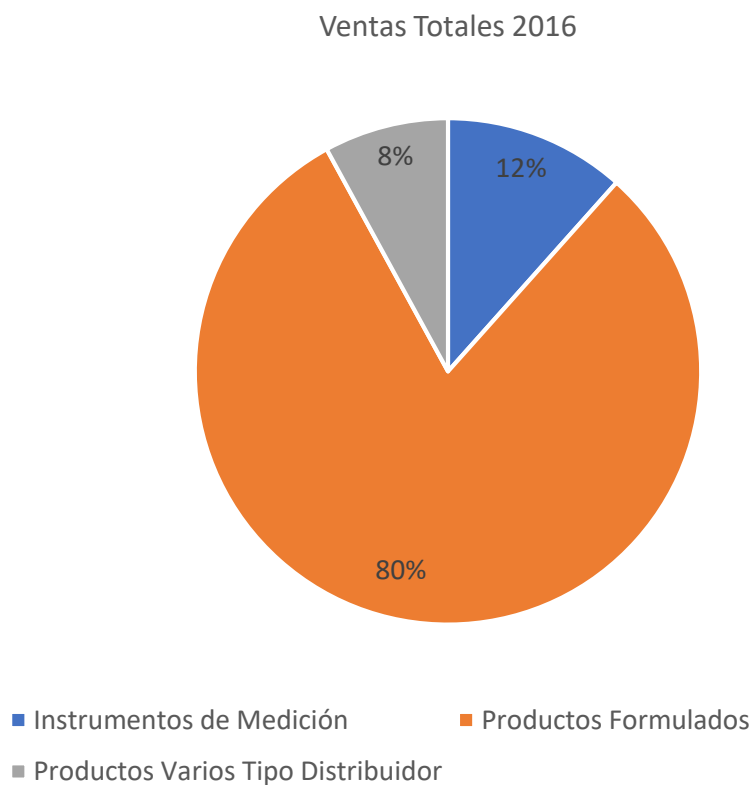


Nota: Elaboración propia, (2018)

En la Figura 23: Gráfico de Ventas Totales por Categoría de Producto del 2016 y 2017 logra observar que las ventas totales de productos formulados tienen mayor representación en las utilidades de la Empresa con respecto a las categorías de instrumentos de medición y productos varios tipos distribuidores.

Seguidamente, se muestra el porcentaje de representación de cada categoría de productos con respecto a las ventas totales de la Empresa de los años 2016 y 2017 respectivamente.

Figura 24: Gráfico de Ventas Totales por Categoría de Producto 2016

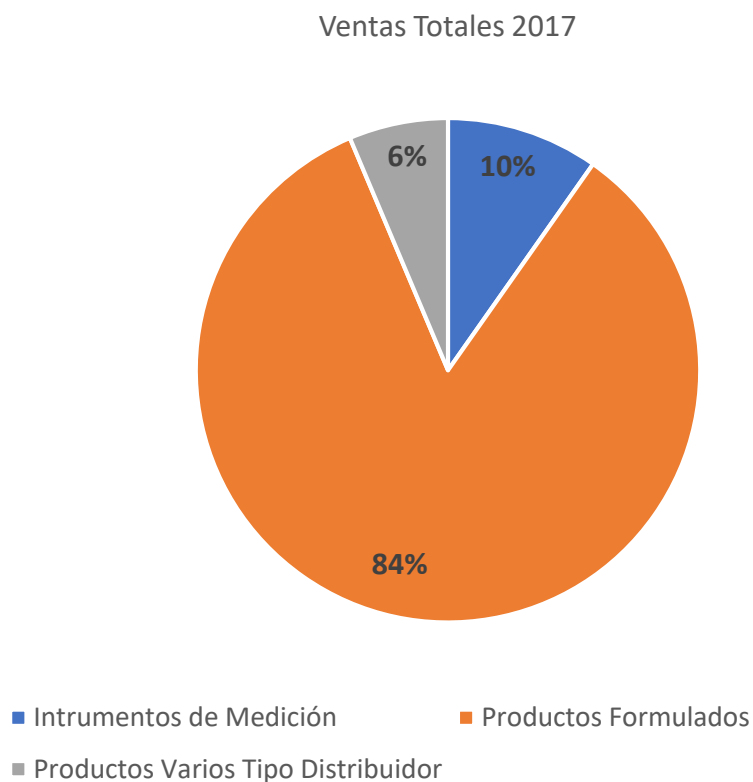


Nota: Elaboración propia, (2018)

En la Figura 24: Gráfico de Ventas Totales por Categoría de Producto 2016 se observa que el porcentaje de participación en el 2016 de los productos formulados fue de un 80%, lo que representa en ventas \$947 697,82. Luego, le siguen los instrumentos de medición con un 12% y esto representa un total de \$136 587,75 y los productos varios tipos distribuidor un 8% para un total de participación de \$93 687,04.

A continuación, se presenta la misma comparación anterior, pero con los datos del año 2017.

Figura 25: Gráfico de Ventas Totales por Categoría de Producto 2017



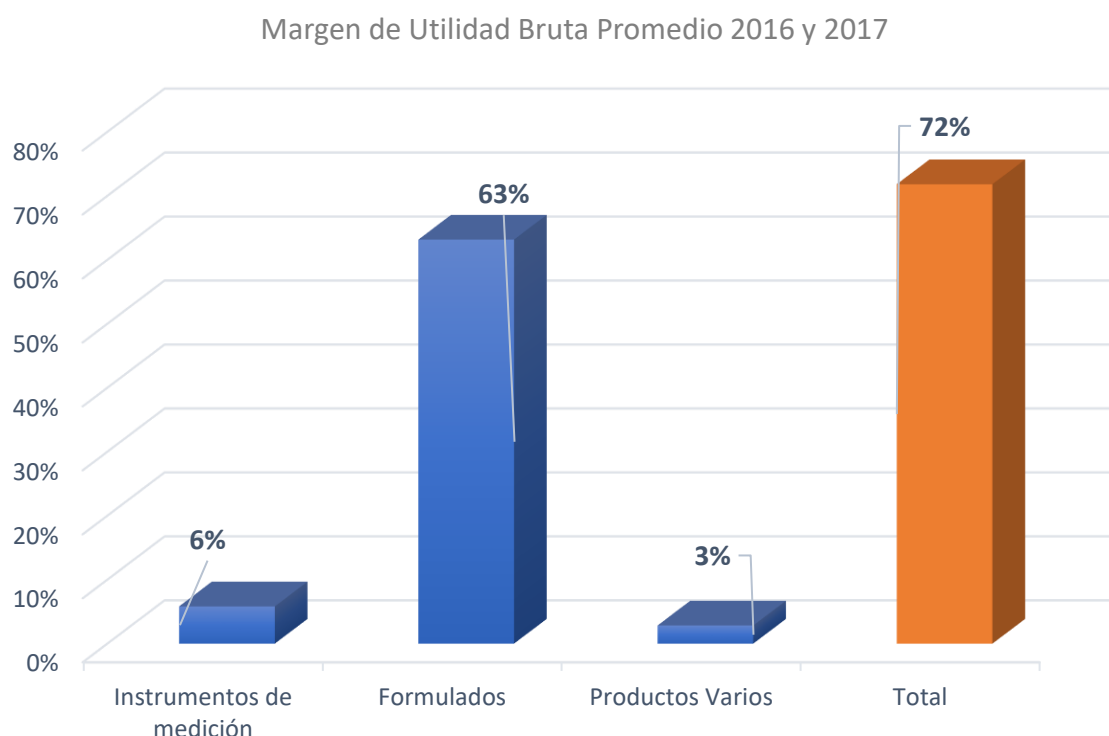
Nota: Elaboración propia, (2018)

En la Figura 25: Gráfico de Ventas Totales por Categoría de Producto 2017 se observa que el porcentaje de participación en el 2017 de los productos formulados fue de un 84% para un total de \$1116 776,83. Posteriormente, los instrumentos de medición con un 10% para un total de \$129 947,61 y los productos varios tipo distribuidor un 6% que representan \$84 680,95.

Por lo tanto, cabe destacar que en el año 2017 hubo un incremento del 4% en las ventas de productos formulados con respecto al 2016, y el promedio de ventas de esta categoría fue de 82% del total de productos indiferentemente de la categoría.

A continuación, el margen de utilidad bruto de las categorías de productos con respecto al margen total de la Empresa.

Figura 26: Margen de Utilidad Bruta Promedio 2017 y 2017



Nota: Elaboración propia, (2018)

En la Figura 26: Margen de Utilidad Bruta Promedio 2017 y 2017, se logra observar que el margen de utilidad bruto promedio de la Empresa es de un 72% (costos directos e indirectos de fabricación), por otro lado, la categoría de formulados genera un 63%, luego le siguen los instrumentos de medición con un 6% y los insumos varios un margen del 3% de utilidades con respecto al total de la Empresa. El margen de utilidad bruta es el cálculo de los ingresos menos el costo de los productos que fueron vendidos.

### **Programación de ventas a mediano plazo.**

Por un lado, se logró entrevistar a la gerente de Ventas y a uno de los vendedores de más experiencia en la Empresa, y ambos concuerdan que los pronósticos de ventas de los productos agrícolas representan un reto principalmente por factores externos, como lo es el clima ya que las cosechas varían si así lo hace el clima, y la competencia la cual tiende a abaratar los precios de venta para mantenerse en el mercado. Por lo tanto, esta es una de las razones por las que hay una producción intermitente y no se almacenan grandes cantidades de producto terminado, y así ocurre para todos los productos formulados, incluyendo los productos más vendidos.

Entretanto, la Empresa espera un crecimiento anual de ventas del 20% pero dada la complejidad de pronosticar la demanda real cada vendedor define su estrategia y determina el crecimiento esperado de su zona. Asimismo, una vez al mes los vendedores se reúnen con la Gerencia para analizar el estado real con respecto a la meta para luego tomar medidas como por ejemplo el lanzamiento de una promoción. Sin embargo, el gerente de área no determina las cuotas de participación de cada vendedor al total de ventas proyectadas de la Empresa, sino lo determinan los vendedores.

Por último, los vendedores atienden las quejas de los clientes por inconformidades, cabe destacar que no se tienen datos específicos sobre la cantidad de incidencias al año, pero indican que la frecuencia es baja y fácil de resolver ya que se atiende con prioridad para evitar cualquier inconveniente mayor, aunque se requiera enviar al cliente un nuevo pedido. Tampoco, la Empresa no cuenta con un proceso definido para la atención de quejas, ni con los registros apropiados.

### **Departamento de investigación y desarrollo**

El cumplimiento de las metas de crecimiento en ventas impacta directamente las utilidades y por consecuencia las inversiones en Investigación y Desarrollo, las cuales están destinadas a la innovación de sus productos en la gama agrícola, así como la visión de acompañar a los agricultores en el proceso de principio a fin de las cosechas con productos que garanticen la calidad del producto terminado. Actualmente, esta área se ha visto limitada de recursos y no se dispone un porcentaje fijo del total de utilidades para avanzar con los proyectos.

Por consiguiente, un gerente, el cual fue contratado en enero 2018, lidera esta área en colaboración con el Departamento de Ventas ya que la persona que estuvo a cargo anteriormente ya no labora para la Empresa y por limitaciones de presupuesto no fue reemplazada rápidamente.

Por lo tanto, cabe destacar que se está trabajando en expansiones a otro tipo de productos como por ejemplo el aguacate y el café. Sin embargo, para cada proyecto, el nuevo encargado lleva un control estadístico sobre las pruebas de muestreo de cada uno de los proyectos de Investigación y Desarrollo los cuales tienen en común el factor de los largos ciclos de prueba por la dependencia de las etapas de la cosecha. Por tanto, lograda la versión final del prototipo, se realiza un análisis costo beneficio para evaluar su implementación.

## **Departamento administrativo**

En este Departamento se agrupan las diferentes subáreas administrativas que tiene la Empresa Agroambiente CR., y todas estas reportan a un solo gerente; en las que se encuentran: Finanzas, Recursos Humanos, Administración y Logística, Contabilidad.

A continuación, se describen las responsabilidades principales de cada subárea.

### **Finanzas.**

Esta área se encarga de la compra de materias primas, la negociación y atención de proveedores tanto nacionales como internacionales, además de la elaboración de planilla y el cálculo de comisiones de los vendedores. La Empresa carece de históricos, y asegura que los datos de los últimos dos años es la más precisa debido a que se implementó un sistema para llevar el control de los datos relevantes, en todas sus áreas.

### **Recursos humanos.**

La gerente de Finanzas es la encargada del proceso de selección y reclutamiento del personal de la Empresa. Además, define los perfiles de los puestos y se encarga de publicarlos en diferentes medios reconocidos como elemplo.com, LinkedIn, Facebook, entre otros, según sea necesario, el cual depende de la complejidad del puesto se consideran la cantidad de entrevistas.

Por otro lado, la Empresa no conserva los perfiles del puesto en un manual y en algunos casos los roles son flexibles. Por ejemplo, esto quiere decir que una persona puede ser contratada como operario de producción, pero también cumplir funciones de mensajero y esto se logró observar en varios puestos de trabajo.

Además, no existen competencias laborales definidas para cada área ni para cada rol, lo cual dificulta el desarrollo efectivo de los procesos y el cumplimiento de indicadores de desempeño. Por tanto, no existe una cultura de retroalimentación, ni se les evalúa el desempeño a los colaboradores.

Por otro lado, ninguno de los procesos se encuentra documentado, no existe manual de procesos ni programa de capacitación formal para el personal nuevo en ninguna de las áreas. Asimismo, el personal es capacitado según lo disponga cada gerente de área. Así, la contratación de nuevos empleados y la rotación de personal son muy baja y tampoco existen históricos de los procesos de reclutamiento, ni indicadores específicos de desempeño.

### **Administración y logística.**

En esta área, una persona es la encargada de los servicios de recepcionista de la Empresa y secretariado del área de ventas, además, del proceso de exportación con sus respectivos trámites y documentación, desde la cotización hasta la colocación de las órdenes de pedidos internacionales, así como los nacionales. Asimismo, la “Orden de pedido” es debidamente llenada con todos los datos del cliente y la descripción detallada del pedido, y en algunos casos instrucciones especiales de empacado o etiquetado. En el APÉNDICE 3: Orden de pedido se muestra un ejemplo de pedido internacional. Luego, es enviada al supervisor de producción y a la gerente de Finanzas en caso de que se requiera materia prima, y su respectivo registro financiero.

También, es responsable del proceso de certificación y control para los productores de alimentos orgánicos y otros productos agrícolas orgánicos que permite garantizar la calidad orgánica de un producto, verificando el cumplimiento de la norma de producción que corresponda.

### **Contabilidad.**

La parte contable es responsabilidad de una persona, la cual se encarga de recibir, examinar, clasificar y efectuar el registro contable de documentos. Actualmente, existen dos sistemas informáticos independientes entre sí uno para el registro de asientos contables y otro para el control de inventarios. Además, participa en la elaboración de inventarios y de los cuales existen dos tipos de inventarios, uno de materias primas y uno (poco utilizado) es el de producto terminado en donde la encargada afirma que hay mayor número de incidencias ya que las revisiones periódicas presentan diferencias significativas.

Por lo anterior, el Supervisor de Producción de Formulados y un Operario de los productos de medición deben entregar una boleta de entrada y salida de materia prima, y también reportar cualquier modificación de materias primas. En el caso de los formulados, se observa mayor variación debido a que las materias primas se pesan en diferente unidad a la que se reporta en la compra del insumo al proveedor, y también puede ser diferente medida de envasado.

Por último, esta persona tiene a cargo las cuentas por cobrar y por pagar. Sin embargo, en algunos casos complejos, la gerente de Finanzas se encarga de la colección de pagos de clientes considerados estratégicos, esto debido a que tiene un papel importante en el asesoramiento de Ventas de los términos de negociación.

## **Departamento de mercadeo y tecnologías de información**

Esta área tiene un gerente de mercadeo la cual se encarga de la administración de redes sociales, campañas de imagen, promociones, diseño de logos y publicidad orientados a la satisfacción del consumidor y a la generación de utilidades en las Empresas. Asimismo, el encargado trabaja muy de cerca con la gerente de Ventas en la elaboración del plan estratégico de ventas con el objetivo de desarrollar iniciativas basadas en las tendencias del mercado y comportamiento de la competencia. Por lo tanto, este encargado contribuye por experiencia en ventas, diseño gráfico y en el área comercial en el desarrollo de una herramienta que permite almacenar la información de manera confiable.

Por lo anterior, dentro de esta área se encuentra una subárea de Tecnología de la Información (TI) a cargo de un ingeniero en sistemas el cual es responsable de instalar y configurar todo tipo de componentes de computadoras, como también programas de aplicación. También, se encarga de elaborar, supervisar y ejecutar planes de mantenimiento preventivo y correctivo a computadoras.

Entonces, una vez detalladas las áreas de gestión principales, mediante entrevistas realizadas a cada responsable y las observaciones en tiempo real de los procesos, se determina el área donde se genera mayor impacto en las utilidades netas de la Empresa.

Entonces, según Aiteco Consultores, SL (2018) “la matriz de priorización es una herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios.”

Por lo tanto, se realizó una matriz de priorización donde se analizaron los procesos principales de la Empresa con respecto al criterio de impacto en sus utilidades, y en los clientes. Por consiguiente, se le solicitó a la Empresa una calificación entre 0, 25, 50, 75, 100, en el cual el 100 representaba el mayor impacto, y se realizó el mismo ejercicio con el analista según la información recopilada, y la observación del proceso.

Así, el mismo autor detalla que esta herramienta “hace posible, determinar alternativas y los criterios por considerar para adoptar una decisión, priorizar y clarificar problemas, oportunidades de mejora y proyectos y, en general, establecer prioridades entre un conjunto de elementos para facilitar la toma de decisiones.”

Seguidamente, se detalla la matriz de priorización entre los procesos principales de la Empresa para determinar el área de gestión de mayor impacto en las utilidades.

Figura 27: Matriz de Priorización de Procesos - Algoritmo de Klee

Nota Empresa	75	100	75	50	75	25	25	50	25	100	25		
Nota Analista	50	75	50	50	75	50	25	75	50	75	50		
Proceso	Proceso de Ventas	Proceso de Producción	Proceso de Mercadeo	Proceso de Finanzas	Proceso de Logística	Proceso de Contable	Proceso de Contratación	Proceso de Investigación y Desarrollo	Proceso de TI	Proceso de Calidad	Proceso de Compras	Sumatoria	Peso
Proceso de Ventas		0,25	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,25	0,5	0,25	0,5	4,75	0,091787
Proceso de Producción	0,75		1	0,5	0,5	0,75	1	0,75	0,5	0,5	0,5	6,75	0,130435
Proceso de Mercadeo	0,5	0		0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	2,75	0,05314
Proceso de Finanzas	0,5	0,5	0,75		0,5	0,5	0,75	0,5	0,25	0,25	0,5	5	0,096618
Proceso de Logística	0,5	0,5	0,75	0,5		0,5	0,75	0,5	0,75	0,5	0,5	5,75	0,111111
Proceso de Contable	0,25	0,25	0,75	0,5	0,5		0,75	0,25	0,75	0,25	0,5	4,75	0,091787
Proceso de Contratación	0,25	0	0,5	0,25	0,25	0,25		0,25	0,5	0,25	0,25	2,75	0,05314
Proceso de Investigación y Desarrollo	0,75	0,25	0,75	0,5	0,5	0,75	0,75		0,5	0,5	0,75	6	0,115942
Proceso de TI	0,5	0,5	0,75	0,75	0,25	0,25	0,5	0,5		0,25	0,25	3,75	0,072464
Proceso de Calidad	0,75	0,5	0,75	0,75	0,5	0,75	0,75	0,5	0,75		0,25	6,25	0,120773
Proceso de Compras	0,5	0,5	0,75	0,5	0,5	0,5	0,75	0,25	0,75	0,75		5,25	0,101449
	5,25	3,25	7,25	5	5	5,25	7,25	4	4,75	3,75	4,25	51,75	1

Nota: Elaboración propia, (2018)

Asimismo, en la Figura 27: Matriz de Priorización de Procesos - Algoritmo de Klee se logra evidenciar que el proceso de Producción es el área de mayor impacto en las utilidades por peso, con respecto a los demás procesos. En segundo lugar, el resultado establece el proceso de Calidad, el cual es dependiente del proceso productivo actual ya que con base en las pruebas de calidad se determina si el producto cumple con los rangos establecidos para su respectiva distribución. En tercer lugar, se observa el proceso de Investigación y Desarrollo el cual es de suma importancia ya que tiene como objetivo incursionar en mercados potenciales e innovar los productos existentes para generar nuevas alternativas de productos.

Es importante destacar que actualmente los proyectos de Investigación y Desarrollo se ven limitados en presupuesto ya que requieren inversión económica, por lo tanto, es un proceso dependiente de las utilidades de la Empresa. En otras palabras, si esta no genera utilidades netas suficientes estos proyectos no pueden ser desarrollados. Por lo tanto, el proceso tiene dos perspectivas de análisis con respecto a las utilidades las cuales son, que a largo plazo puede impactar positivamente por la incursión al mercado de nuevos productos y así incrementar de las ventas, y las limitaciones de presupuesto ya que hay dependencia sobre las utilidades actuales.

Con lo anterior, se determina que el proceso de Producción es prioridad para la Empresa; a continuación, se presenta su análisis detallado.

### **Análisis del Proceso Productivo**

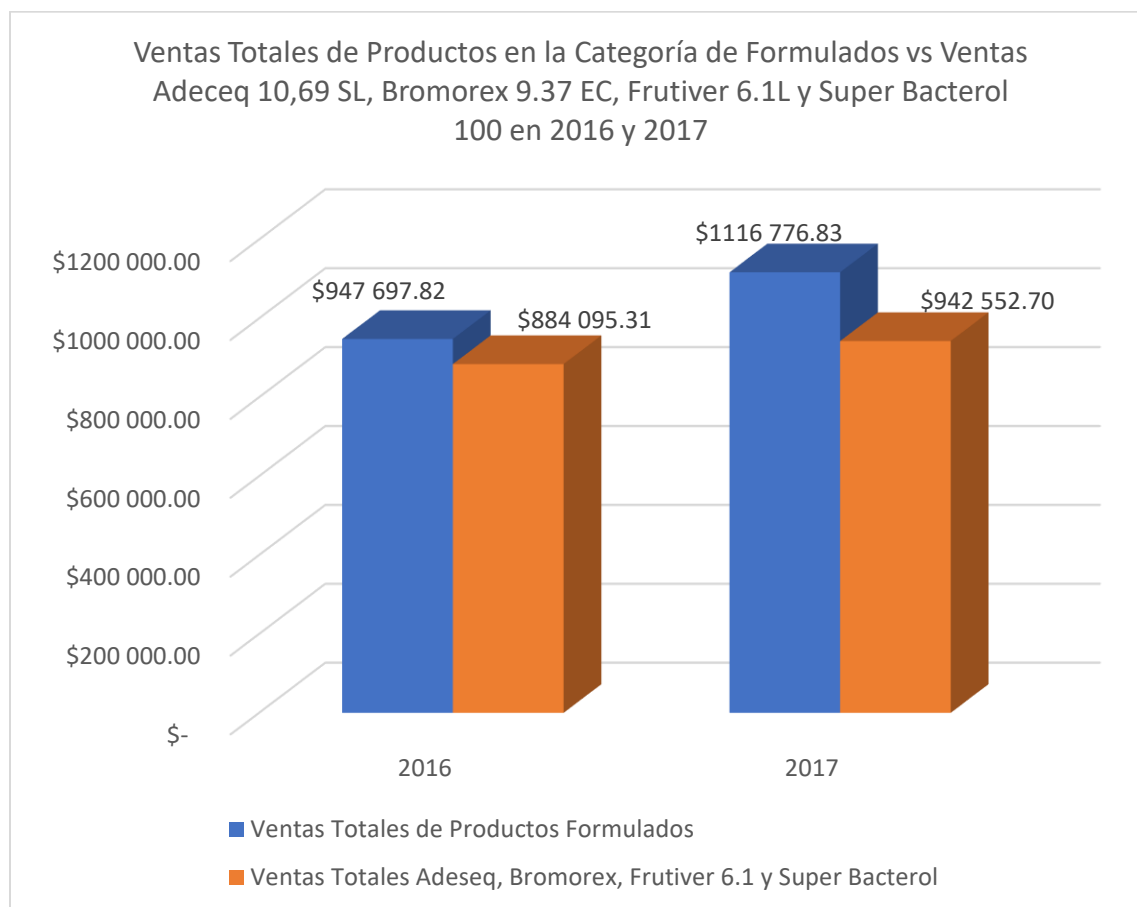
Entonces, como se logró observar en la Gráfico de Ventas Totales por Categoría de Producto del 2016 y 2017Figura 23: Gráfico de Ventas Totales por Categoría de Producto del 2016 y 2017 la empresa tiene dos procesos de producción (calibradores y formulados), sin embargo, el siguiente análisis se enfoca solamente en el proceso productivo de formulados ya que las ventas de esta categoría de productos representan en promedio el 80% de las utilidades de la Empresa AgroambienteCR.

Por tanto, en la categoría de formulados, la Empresa cuenta con un total de treinta y ocho productos que siguen un proceso general de mezclado de insumos, según el recetario con variaciones principalmente en el tiempo de mezclado de sus respectivos insumos. La unidad de medida de estos formulados es el litro, pero se envasa en diferentes presentaciones según la necesidad del cliente. En el APÉNDICE 4: Lista Completa de Productos Formulados, se detalla la lista de productos existentes en el catálogo de ventas para esta categoría.

También, según el criterio de experto del Supervisor de Producción, en esta categoría predominan los siguientes cuatro productos: Adeceq 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100, y esto se debe al volumen de producción y la frecuencia con respecto a los otros 34 productos.

Por lo tanto, con el objetivo de confirmar lo anterior, se procede a comparar las ventas de los cuatro productos más vendidos (Adeceq 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100) con respecto al total de ventas totales de la categoría de productos formulados.

Figura 28: Gráfico de Ventas Totales Categoría Formulados vs Ventas de Productos más Vendidos en el 2016 y 2017.



Nota: Elaboración propia, (2018)

En la Figura 28: Gráfico de Ventas Totales Categoría Formulados vs Ventas de Productos más Vendidos en el 2016 y 2017., se logra observar que en el año 2016 el 93% de productos formulados vendidos fueron Adeceq 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100 y en el año 2017 fue de un 84%.

Por lo que, con respecto a la meta anual de crecimiento en un 20%, la siguiente tabla confirma los resultados de crecimiento entre el año 2016 y 2017.

Tabla 5: Resumen de Crecimiento Anual entre 2016 y 2017

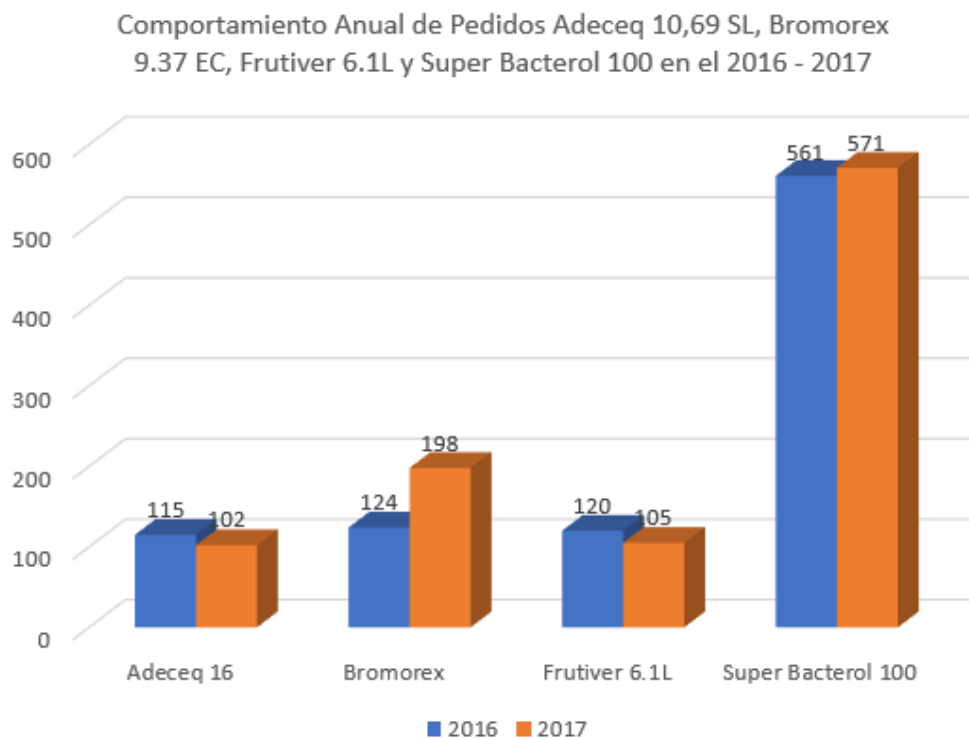
Formulado	Ventas Totales 2016	Ventas Totales 2017	Meta Anual Crecimiento	Resultado Crecimiento
Adeceq	\$ 382 501,39	\$ 226 660,73	20%	-41%
Bromorex	\$ 177 171,30	\$ 319 418,70	20%	80%
Frutiver 6.1L	\$ 87 976,92	\$ 41 357,81	20%	-53%
Super Bacterol 100	\$ 303 439,82	\$ 411 925,12	20%	36%
Total	\$ 951 089,43	\$ 999 362,36	20%	5%

Nota: Elaboración propia, (2018)

En la Tabla 5: Resumen de Crecimiento Anual entre 2016 y 2017 se logra observar que solamente el Bromorex 9.37 EC y el Super Bacterol 100 tuvieron un crecimiento superior al 20% (80% y 36% respectivamente) pero por otro lado el Adeceq 10,69 SL y el Frutiver 6.1L un decrecimiento del 41% y el 53% respectivamente para un acumulado del 5% de crecimiento en las ventas totales de los productos más vendidos.

A continuación, se presenta el comportamiento anual de pedidos de los productos más vendidos en el año 2016 y 2017.

Figura 29: Comportamiento Anual de Pedidos en el 2016 y 2017



Nota: Elaboración propia, (2018)

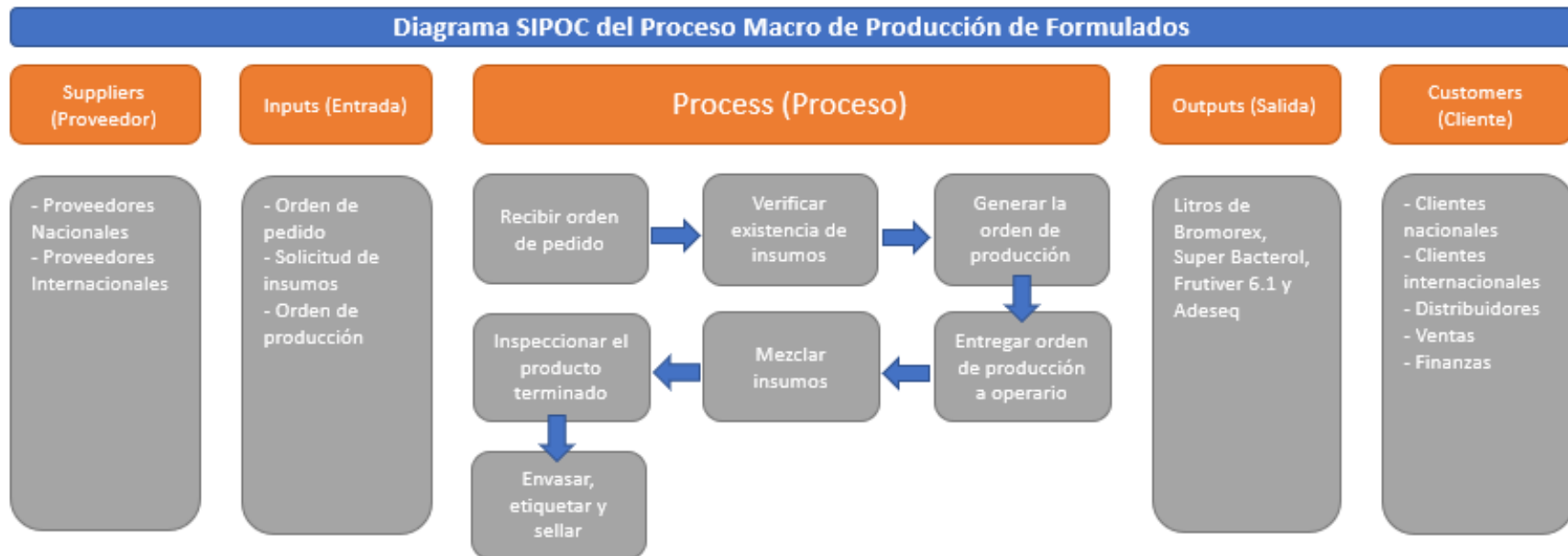
También, en la Figura 29: Comportamiento Anual de Pedidos en el 2016 y 2017 el producto que tiene mayor cantidad de pedidos al año es el Super Bacterol 100 el cual representa un 60% del total de pedidos promedio de los últimos dos años, luego sigue el Bromorex 9.37 EC con un 17%, seguidamente el Frutiver 6.1L con un 12% y, por último, Adeceq 10,69 SL con un 11%. En total, la cantidad de pedidos creció en un 6% en el 2017 con respecto al 2016, en una diferencia exacta de 56 pedidos.

A continuación, se analizan las características productivas de la empresa, así como el personal que trabaja en cada área, la maquinaria y materias primas que utiliza y los métodos de trabajo que, entre otros factores, pudieran estar afectando la productividad de la empresa.

### Diagrama PEPSU (SIPOC - suppliers, inputs, process, output, customers)

Seguidamente, se elabora un diagrama SIPOC (herramienta que toma su nombre del acrónimo de la cadena de caracterización en inglés: Suppliers, Inputs, Process, Output, Customers) del proceso productivo.

Figura 30: Diagrama SIPOC Producción de Formulados



Nota: Elaboración propia, (2018)

En la Figura 30: Diagrama SIPOC Producción de Formulados se logra visualizar el proceso de manera macro, que identifica las partes implicadas en el mismo.

Por un lado, Acuña (2012) explica que los diagramas SIPOC “ayudan a los equipos de trabajo a entender más claramente los propósitos y alcances del proceso y para ello se requiere la identificación de la voz del cliente, de manera que se tenga una visión clara para las entradas requeridas asociadas a las salidas deseadas.” (pág. 242)

A continuación, se detalla cada uno de los componentes del diagrama SIPOC.

### **Proveedores (suppliers).**

La Empresa posee dos tipos de proveedores, nacionales e internacionales, ya que para la elaboración de algunos productos formulados se importan las materias primas. Seguidamente, se resumen de proveedores de la Empresa Agroambiente CR por categoría de producto.

Tabla 6: Proveedores por categoría de producto

Proveedores	Categoría de Producto	Cantidad
	Instrumentos de Medición	32
	Productos Formulados	17
	Productos Varios Tipo Distribuidor	15

Nota: Elaboración propia, (2018)

Por tanto, la mayor cantidad de proveedores suplen las materias primas necesarias para el proceso de producción de los instrumentos de medición para un total de treinta y dos proveedores, luego diez y siete suplen los productos formulados y quince proveedores para los productos tipo distribuidor.

### **Entradas (inputs).**

Las entradas del proceso son la orden de pedido que genera la Secretaría de Ventas y posteriormente envía al Supervisor de Producción. Además, la orden de producción se entrega a los Asistentes de Producción, donde se especifican los detalles de producción como, por ejemplo: # de lote, cantidad de litros totales, producto, cantidad de insumos y verificaciones de calidad para cada subproceso. También, la “Solicitud de insumos” que se utiliza cada vez que Supervisor de

Producción debe enviar a Compras. Un ejemplo de este documento se adjuntó en el apéndice 5: Solicitud de insumos.

### **Proceso (process).**

El proceso se resume en siete pasos, por lo que se considera el proceso de producción de formulados a nivel macro En la Figura 36: Diagrama de Flujo Proceso General de Fabricación de Formulados y la Figura 37: Diagrama de los 3 subprocessos A, B y C, se detalla cada etapa del proceso y sus posibles escenarios una vez que ingresa un pedido al Departamento de Producción respectivamente.

### **Salidas (outputs).**

Los productos Adeceq 10,69 SL 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L 6.1 y Super Bacterol 100 cuya unidad de medida se expresa en litros, estos se envasan en diferentes presentaciones según la necesidad del cliente.

### **Clientes (customers).**

En este proceso se definen dos tipos de clientes, internos y externos. Por un lado, los clientes internos se refieren a las Finanzas y Ventas, los clientes externos son los usuarios nacionales e internacionales.

Luego, de analizado el proceso a nivel macro en sus diferentes variables se realizó el levantamiento del diagrama de valor agregado (VSM) actual, el cual muestra el flujo de información y el flujo de producto. Entonces, para la elaboración de la cadena de valor es relevante la información que se detalla en la Figura 30: Diagrama SIPOC Producción de Formulados.

### **Diagrama Value Stream Map (valor agregado)**

En su página web, Lean Solutions (2018) establece:

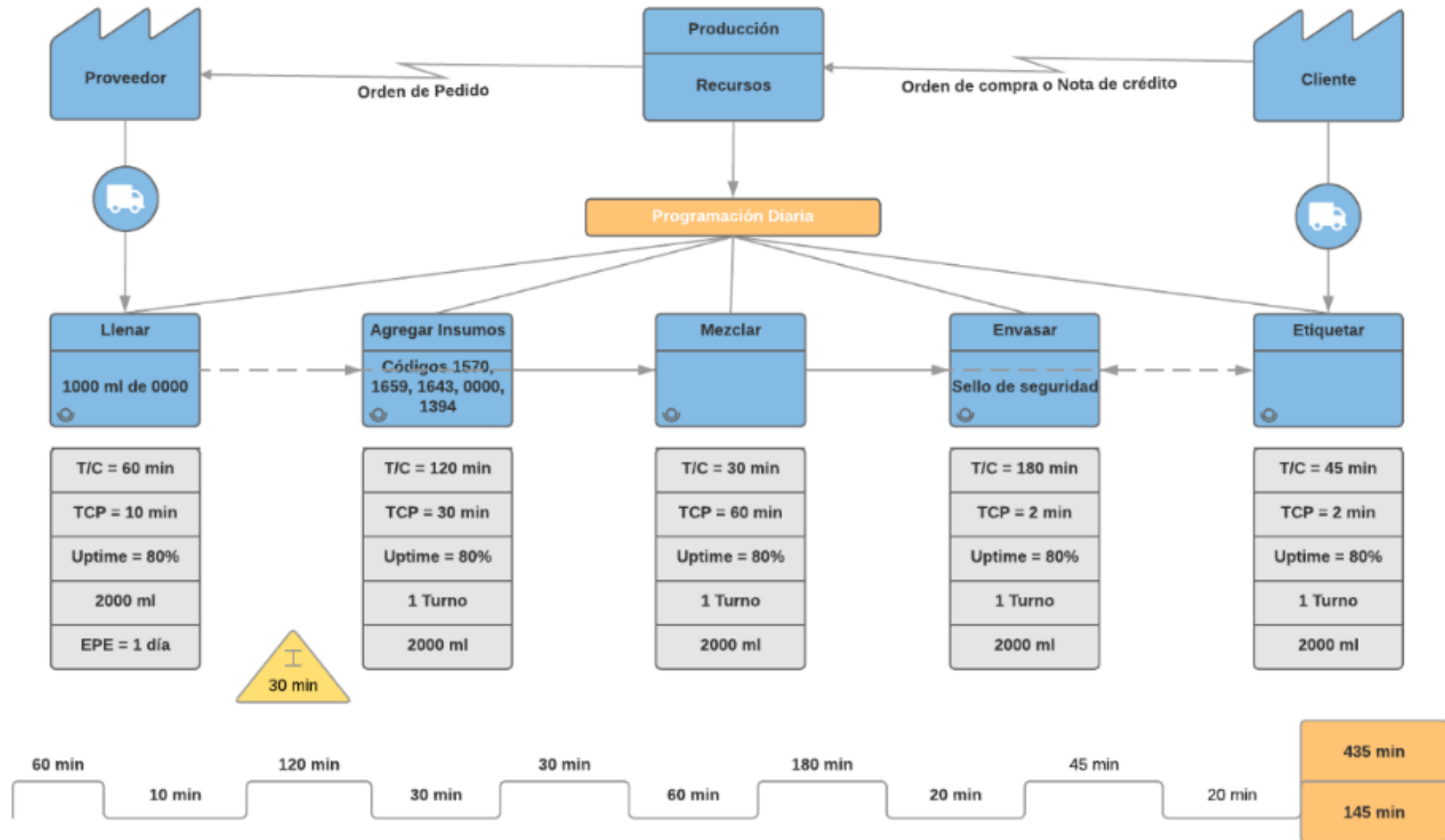
VSM es una técnica gráfica que permite visualizar todo un proceso, permite detallar y entender completamente el flujo tanto de información como de materiales necesarios para que un producto o servicio llegue al cliente, con esta técnica se identifican las actividades que no agregan valor al proceso para posteriormente iniciar las actividades necesarias para eliminarlas, VSM es una de las técnicas más utilizadas para establecer planes de mejora siendo muy precisa

debido a que enfoca las mejoras en el punto del proceso del cual se obtienen los mejores resultados.

Por tanto, a través de la observación de las diferentes etapas del proceso productivo de formulados se logró determinar los respectivos tiempos de ciclo, así como el tiempo de cambio de producción entre cada procedimiento. Además, se complementó con el estudio del trabajo y de los tiempos estimados estándar previamente establecidos por la Empresa.

Asimismo, este diagrama representa la transformación de materias primas en producto terminado y la manera en que se transmite la información entre esos procesos.

Figura 31: Diagrama de Valor Agregado (VSM)



Nota: Elaboración propia, (2018)

## Tiempo estándar del proceso productivo

Así, “La suma de los tiempos elementales proporciona el estándar en minutos por pieza”. (Niegel & Freivalds, 2009, p. 345)

Entretanto, la empresa en estudio establece los siguientes tiempos por operación de los cuatro productos formulados más vendidos y por actividad un estimado con variaciones considerables, sin embargo, el supervisor de la producción no hace constar que se cumplen ya que nunca los ha medido.

A continuación, el detalle de tiempos estándar por actividad en los productos Adeceq 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100.

Figura 32: Receta de Adeceq 10,69 SL, lote 1680 L

**Adeceq 10.69 SL**

**Lote: 1680 L**

**Envase: Estañones plásticos**



<b>Operación</b>	<b>Tiempo estimado (min)</b>
1. Verter 1/3 del 0000.	15 - 30
2. Agregar y disolver 1311 y 1202	20 - 30
3. Mezclado	45 - 60
4. Agregar de 1141 con agitación	15 - 30
5. Agregar el 1124 con agitación	30 - 45
6. Agregar 1170 con agitación	5 - 10
7. Agregar 1024 con agitación	5 - 10
8. Aforar al volumen de producción con el resto de 0000 y continuar la agitación.	60 - 75
9. Agregar el 1163 con agitación	5- 10
10. Detener la agitación y dejar reposar	55- 65
11. Mediciones de laboratorio	25 - 45
12. Envasado	60 - 90
13. Etiquetado	15 - 30

Nota: AgroambienteCR, (2018)

Figura 33: Receta Frutiver 6.1L 6.1 L, lote 1680 L

**Frutiver 6.1 L**  
**Lote: 1680 L**  
**Envase: Estañones plásticos**



Operación	Tiempo estimado (min)
1. Verter 1/3 de 0000 en el reactor	15 - 30
2. Calentamiento hasta 60 y 65 C	120 - 150
3. Agregar 1654 y 1025 con agitación constante hasta disolver y homogenizar.	60 - 90
4. Enfriado de la mezcla por debajo de 40 C	120 - 150
5. Agregar 1601, 1170, 1163, 1390 y 1698 a la mezcla con agitación constante.	30 - 45
6. Incorporar el 1717 ó 1141	15 - 25
7. Agregar 1531 ó 1670	15 - 25
8. Aforar el volumen de la solución con 0000.	60 - 90
9. Reposo	30 - 60
10. Mediciones de laboratorio	25 - 45
11. Envasado	60 - 90
12. Etiquetado	15 - 30

Nota: AgroambienteCR, (2018)

Figura 34: Receta Super Bacterol 100, lote 1950 L

**Super bacterol**  
**Lote: 2000 L**  
**Envase: Pichingas de 30 L**



Operación	Tiempo estimado (min)
1. Verter al tanque de producción la mitad de 0000.	45 - 60
2. Agregar 1570 poco a poco y con agitación constante hasta disolver.	90 - 120
3. Agregar 1659 poco a poco alternando con el 1643, con agitación constante hasta disolver.	30 - 45
4. Aforar el volumen de la solución con 0000.	30 - 45
6. Agregar el 1394 con agitación constante.	15-25
7. Agitar la mezcla	20 - 30
8. Reposo	60 -90
9. Mediciones de laboratorio	25 - 45
10. Envasado	150 - 180
11. Etiquetado	30 - 45

Nota: AgroambienteCR, (2018)

Figura 35: Receta Bromorex 9.37 EC, lote 210 L

**Bromorex 9.37 EC****Lote: 210 L****Envase: Litros cilíndricos blancos plásticos**

Operación	Tiempo estimado (min)
1. En tanque pequeño agregar 1141.	15 - 25
2. Agregar 1647 con agitación constante.	15 - 25
3. Agregar 1612 con agitación constante.	15 - 25
4. Agregar 1017 con agitación constante.	15 - 25
6. Incorporar 0000 poco a poco con agitación manual constante hasta obtener el volumen de producción.	25 - 45
8. Mediciones de laboratorio	25 - 45
9. Envasado	150 - 180
10. Etiquetado	45 - 60

Nota: AgroambienteCR, (2018)

Por consiguiente, en todos los casos, la variación entre los tiempos de cada operación se da principalmente a que el tiempo estándar fue definido con materia prima A de un proveedor X, pero si la misma materia prima A se compra al proveedor Y varía así también los tiempos de cada operación anteriormente descrita.

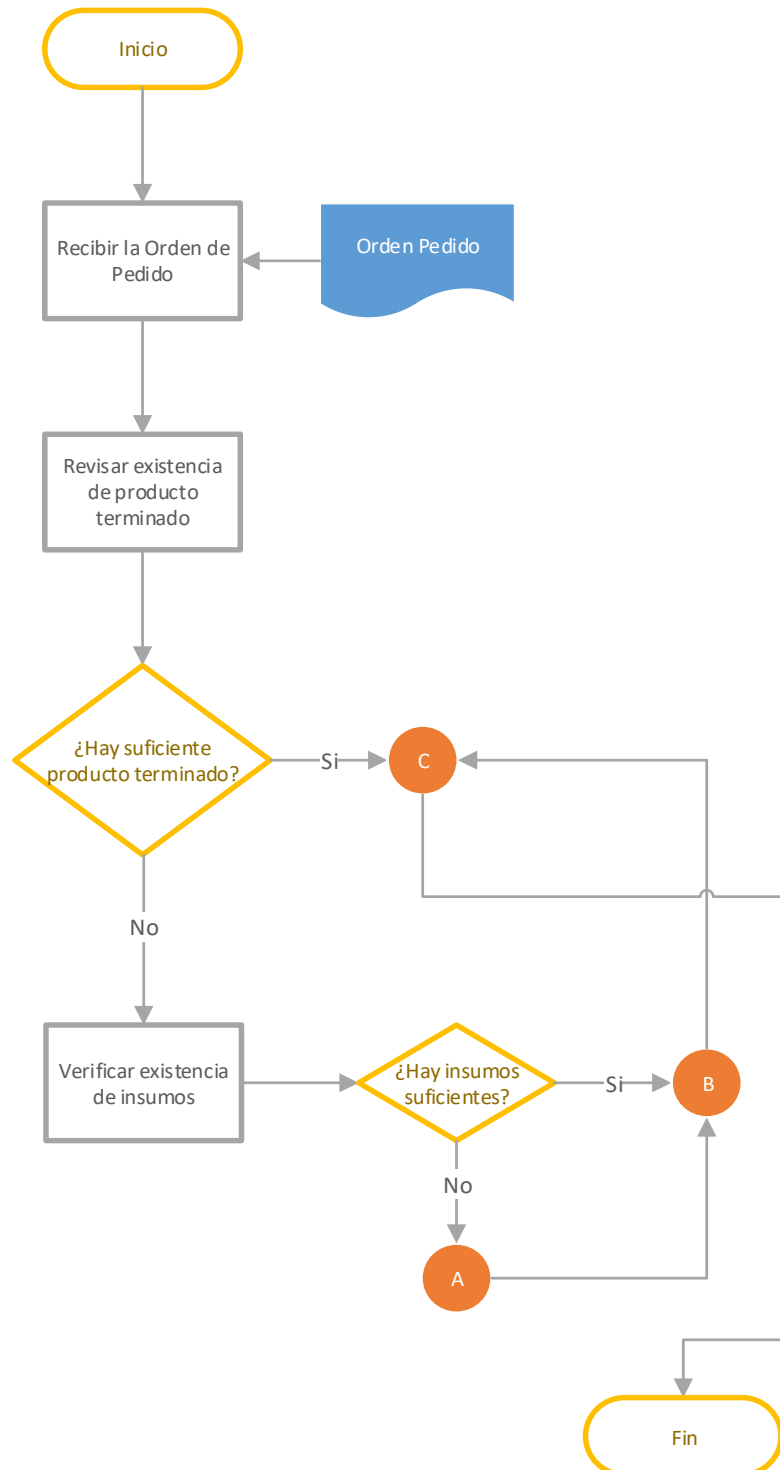
### Diagrama de flujo: proceso general

Por un lado, Gutiérrez (2010) establece que:

El diagrama de flujo de procesos es una representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso, incluidos transportes, inspecciones, esperas, almacenamientos y actividades de reproceso. A través de este diagrama se ve en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades; es de especial utilidad para analizar y mejorar el proceso. (pág. 199)

Así, el proceso general de producción de formulados el cual se compone de dos puntos de decisión que pueden generar tres subprocesos y variar la cantidad de actividades. Estos criterios son: la existencia de producto terminado y la existencia de materias primas y envases.

Figura 36: Diagrama de Flujo Proceso General de Fabricación de Formulados



Nota: Elaboración propia, (2018)

El supervisor de producción es el principal responsable de este proceso, ya que lo inicia, y posteriormente delega las tareas operacionales al asistente de producción y tiene dependencia de otros roles en la organización, como administración y logística para la emisión del pedido, contabilidad para el manejo de inventarios y compras para el abastecimiento de suministros.

Por lo tanto, todos los subprocesos son dependientes entre ellos, esto quiere decir, que los puntos de decisión solo agregan actividades, pero son parte de la trayectoria del proceso general según el peor escenario el cual es tener que incurrir en la compra de insumos. Entonces, dado a que el tiempo de entrega es de tres días hábiles para pedidos locales y cinco días hábiles para internacionales, si no hubiera insumos suficientes para la fabricación de los formulados se puede incurrir en atrasos y acumulación de pedidos especialmente si el proveedor del insumo es internacional.

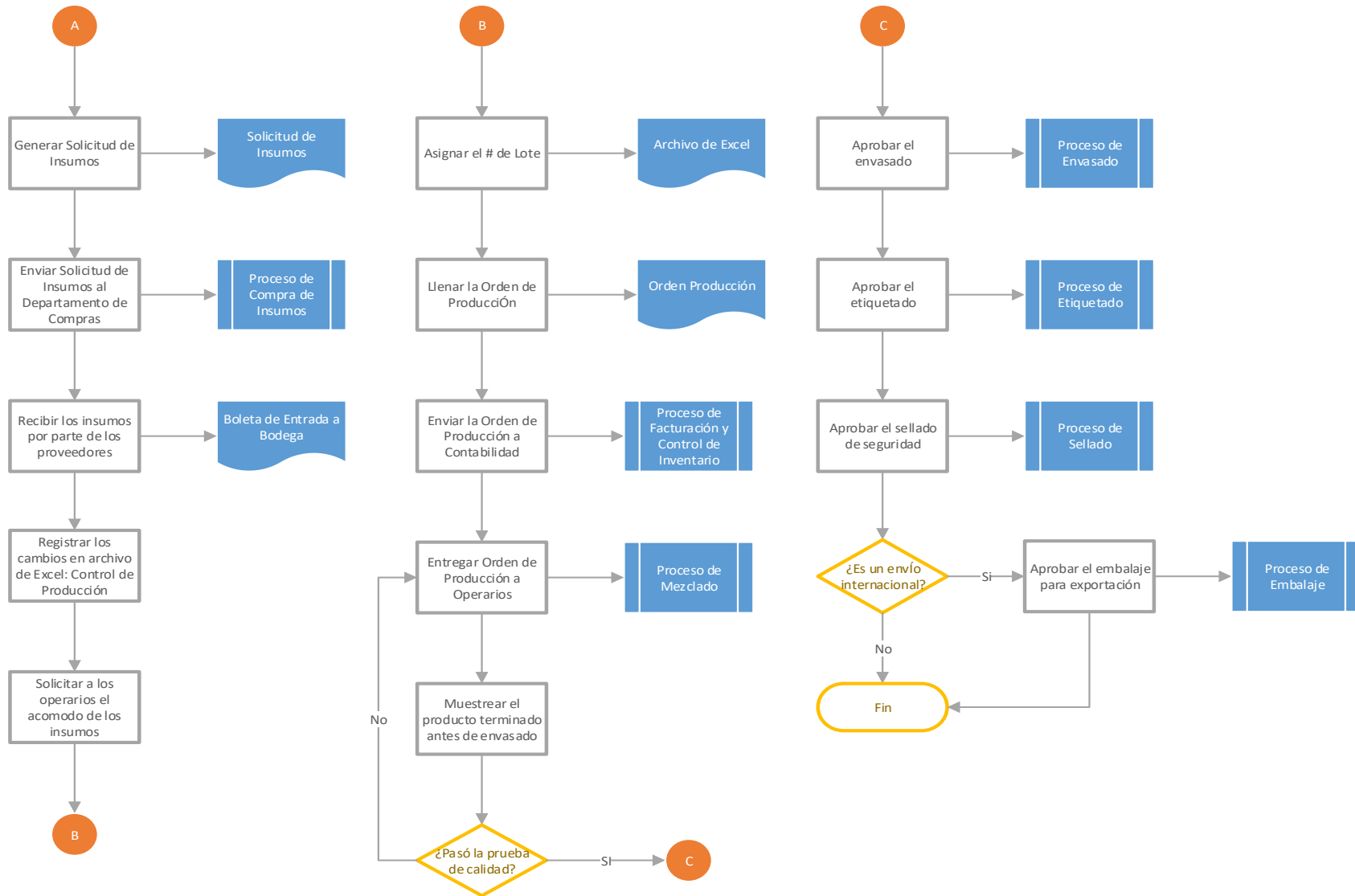
Sin embargo, la empresa no cuenta con históricos de pedidos atrasados y el supervisor de producción indica que es poco frecuente que suceda, pero no tiene datos que respalden la afirmación. Por otro lado, la gerencia indica que no hay penalización con los clientes si hay un atraso en producción, sin embargo, daña la experiencia del cliente.

Además, existen inconsistencias en el inventario de materias primas, envases y producto terminado lo que obliga al supervisor de producción a llevar un registro a parte el cual le actualiza a contabilidad los viernes de cada semana para que las modificaciones se mantengan al día.

### **Diagrama de flujo subprocesos A, B y C.**

A continuación, el diagrama de los tres subprocesos A, B y C respectivamente.

Figura 37: Diagrama de los 3 subprocesos A, B y C

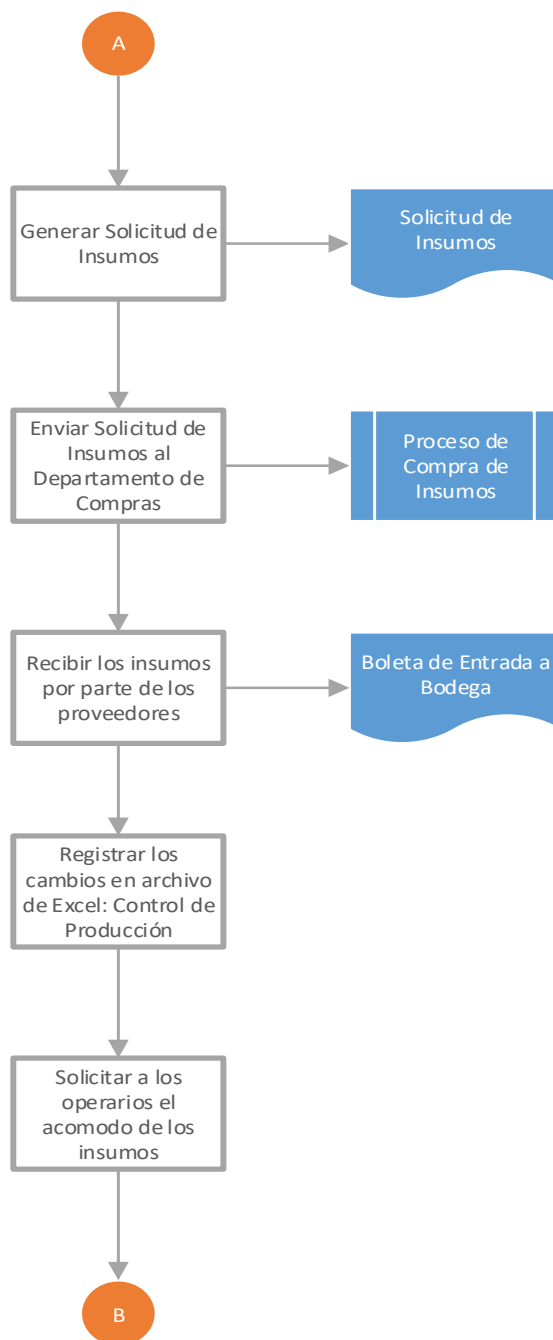


Nota: Elaboración propia, (2018)

Seguidamente, para que se aprecien mejor se procede a descomponer cada subproceso.

### Diagrama de flujo: subproceso A.

Figura 38: Sub proceso A - Compra de Insumos

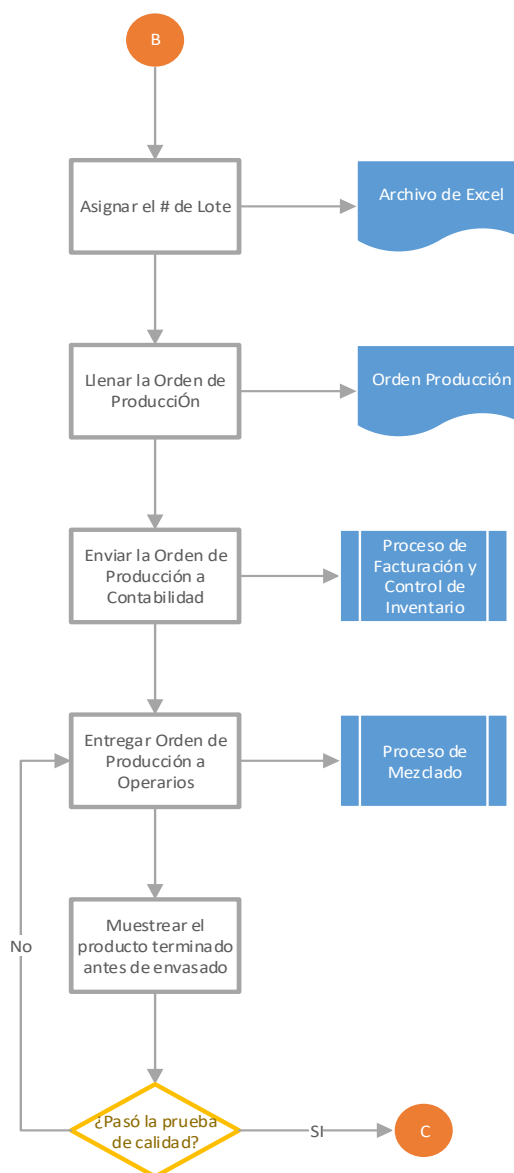


Nota: Elaboración propia, (2018)

Así, el diagrama anterior muestra la trayectoria si no existe producto terminado ni la cantidad de materias primas y/o envases se debe proceder con la solicitud de compra de insumos a Compras. El supervisor de producción debe llenar la solicitud y llevar un registro en Excel de las entradas y salidas de materias primas para que Contabilidad haga el respectivo comparativo con el inventario de materias primas y producto terminado.

### Diagrama de flujo: subproceso B.

Figura 39: Sub proceso B - Existencia de materias primas y envases

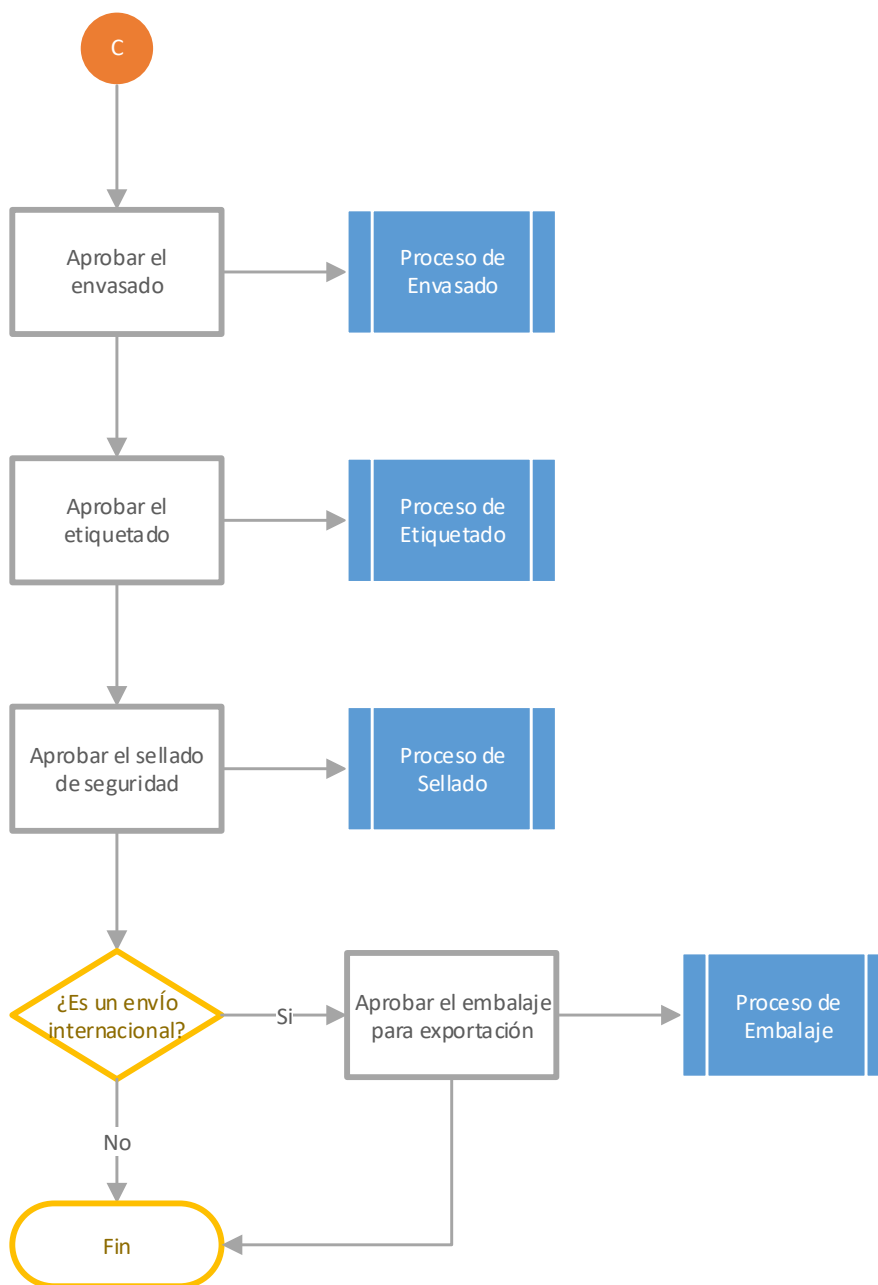


Nota: Elaboración propia, (2018)

En caso de que no exista producto terminado y se cuenten con todas las materias primas y los envases se procede con la fabricación del formulado para posteriormente seguir con el subproceso C el cual se detalla a continuación.

### Diagrama de flujo: subproceso C.

Figura 40: Sub proceso C - Existencia de producto terminado



Nota: Elaboración propia, (2018)

Una vez que se tiene el producto terminado, y se procede con la inspección de calidad por medio de muestras que definen si el producto se encuentra dentro del margen establecido, según la receta de la mezcla. Por lo tanto, se realizan diferentes pruebas, entre ellas: PH, viscosidad, densidad, entre otras.

### **Diagrama de flujo: proceso productivo**

De acuerdo con Gutiérrez (2010):

El diagrama de flujo de procesos es una representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso, incluidos transportes, inspecciones, esperas, almacenamientos y actividades de reproceso. A través de este diagrama se ve en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades; es de especial utilidad para analizar y mejorar el proceso. (pág. 199)

Actualmente, la responsabilidad de la programación de la producción, el control de inventarios y la inspección de calidad del producto terminado son del Supervisor de Producción. Asimismo, los Asistentes de Producción reciben instrucción por parte del Supervisor para la etapa de mezclado, así como el visto bueno previo al envasado, esto se debe a que debe pasar la prueba de calidad antes de esta actividad.

Entonces, para el análisis del proceso se inicia con un diagrama de flujo de la situación actual de la Empresa, con sus respectivas actividades y en orden cronológico en el cual cabe destacar que hay diferentes puestos de trabajo, pero el responsable de la programación de la producción es el Supervisor de Producción, por lo tanto, existen subprocesos que caen bajo la responsabilidad de los asistentes de producción.

### **Diagrama de flujo antes, durante y después del proceso productivo**

Por consiguiente, existen dependencias de otras áreas, estas se detallan en el diagrama resumen del proceso, que se muestra a continuación, donde se puede apreciar las etapas del antes, durante y después del proceso de fabricación de formulados.

#### **Etapa anterior.**

El proceso inicia una vez que la secretaria de ventas recibe el pedido del cliente o del vendedor, procesa el documento “Orden de Pedido” y lo envía al supervisor de producción y a la gerente de finanzas.

**Etapas durante.**

Posteriormente, el supervisor recibe la “Orden de Pedido”, procede a verificar si existe producto terminado para proceder a envasarlo y despacharlo. Si no hay producto terminado se debe proceder con la fabricación, y el primer paso es verificar la existencia de los insumos que se requieren para cumplir con el pedido completo. Si hay faltante de insumos, se le envía a la gerente de finanzas una “Solicitud de insumos” con las cantidades requeridas.

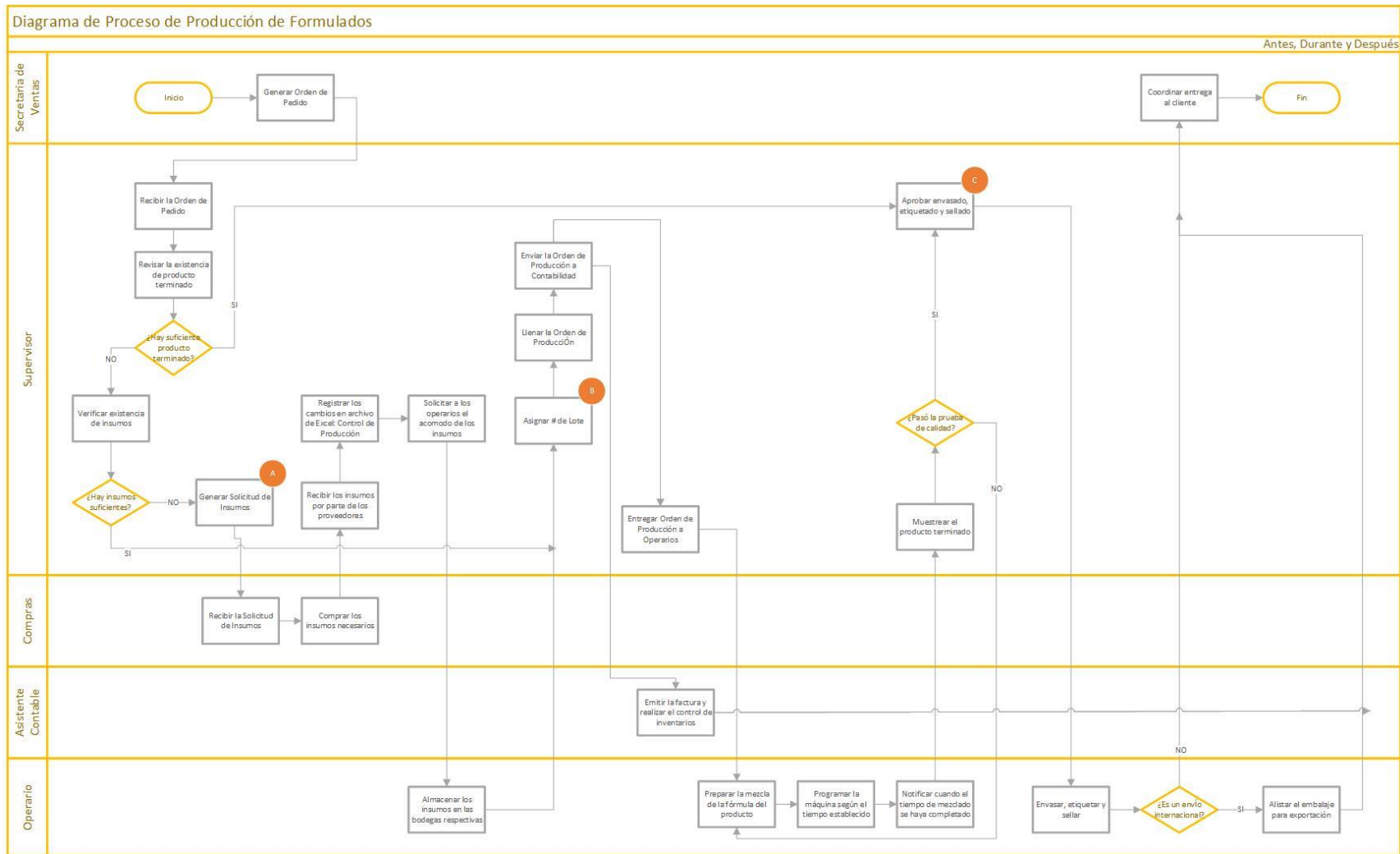
Luego, se procede con la compra de los insumos y el supervisor de producción registra las entradas y salidas de materias primas y producto terminado. Así, cuando ya se tienen los insumos completos, se procede a asignar un número de lote y a programar los detalles de producción en el documento “Orden de Producción”.

De esta manera, los asistentes de producción trabajan en la mezcla, según la receta y los tiempos estándar de producción, luego se procede con la prueba de calidad para posteriormente envasar, etiquetar y sellar el producto terminado.

**Etapas finales.**

La secretaria de ventas coordina la entrega para el cliente nacional e internacional, y verifica instrucciones especiales de embalaje según la necesidad del cliente.

Figura 41: Diagrama de Flujo Etapa Anterior, Durante y Final



Nota: Elaboración propia, (2018)

### **Análisis de modo y efecto de fallos (P-AMEF)**

Por lo tanto, una vez analizadas las actividades que componen el proceso productivo para los productos formulados más vendidos, se logra determinar la necesidad de priorizar las causas de fallo potenciales ya que en cada actividad se encuentra la posibilidad de que no se dé el resultado esperado. Esta información es importante para la toma de decisiones, mitigación de riesgos y el desarrollo de iniciativas preventivas para evitar que se presente la falla.

Además, en el Figura 27: Matriz de Priorización de Procesos - Algoritmo de Klee se logra priorizar el proceso de producción como el proceso que genera mayor impacto en las utilidades, y a su vez en las ventas y los costos de producción por su diferencia significativa con respecto a otros productos de la Empresa. Por lo tanto, se requiere minimizar el impacto negativo de las posibles fallas que se puedan presentar por el manejo inapropiado de los recursos y los costos asociados a los desperdicios.

Asimismo, el autor de la página web, Lean Solutions (2018) explica que el AMEF “es un conjunto de directrices, un método y una forma de identificar problemas potenciales (errores) y sus posibles efectos en un sistema para priorizarlos y poder concentrar los recursos en planes de prevención, supervisión y respuesta”.

Entonces, para determinar las fallas potenciales en cada actividad del proceso se procede a evaluar el efecto, las causas y la frecuencia para definir si la probabilidad de riesgo es baja, media o alta. Para este análisis, se emplean los criterios de: severidad, ocurrencia y detección para su respectiva categorización.

A continuación, se presentan los fallos potenciales y su respectivo NPR (número prioritario de riesgo) de los posibles fallos identificados por actividad.

Figura 42: Análisis AMEF de Proceso Fabricación de Formulados – Parte I

### ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE)

<b>Nombre del Sistema (Título):</b>	Fabricación de Formulados	<b>Fecha AMFE:</b>	5/3/2018
<b>Responsable (Dpto. / Área):</b>	Supervisor de Producción	<b>Fecha Revisión</b>	Por definir
<b>Responsable de AMFE (persona):</b>	Silvia Barth	Parte I	

Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Gravedad	Causas	Ocurrencia	Método de detección	Detección	NPR	Acciones recomendadas	Responsable
Limpiar Tanque	Contaminación en el agua	Variabilidad los resultados de calidad.	7	Residuos. Mala limpieza.	3	Daño poco visible. Prueba de laboratorio.	7	147	Mantenimiento preventivo. Estandarizar el proceso de limpieza.	Supervisor
Llenar Tanque	Fuga de agua	No puede ser utilizado.	5	Mantenimiento reactivo. Mal uso.	3	Apariencia física. Daño visible.	1	15	Mantenimiento preventivo.	Técnico MTO
	Abastecimiento insuficiente de agua	Retraso en el proceso.	3	Poca presión de agua. Ausencia de agua.	5	Daño visible.	1	15	Mantener la frecuencia de llenado del tanque de respaldo.	Operario
Agregar Insumos	Cantidad equivocada de insumos	Desperdicio de insumos. Movimientos y transportes innecesarios.	10	Variación en las cantidades. Mal pesado. Mal manejo de inventarios.	5	Daño poco visible. Control de Inventarios. Prueba de laboratorio.	7	350	Estandarizar el proceso de pesado.	Supervisor
	Insumos en mal estado	Desperdicio de insumos. Espera por compra de insumos nuevos.	10	Mala calidad. Almacenamiento inapropiado de materia prima.	3	Daño visible. Control de Inventarios.	5	150	Control de Materias Primas. Rediseñar el espacio de almacenamiento según las recomendaciones del fabricante.	Supervisor
	Selección incorrecta de insumos	Desperdicio de insumos. Movimientos y transportes innecesarios.	10	Falta de capacitación de los operarios.	5	Daño poco visible. Prueba de laboratorio.	5	250	Capacitación técnica de los materiales.	Supervisor

Nota: Elaboración propia, (2018)

Figura 43: Análisis AMEF de Proceso Fabricación de Formulados – Parte II

### ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE)

<b>Nombre del Sistema (Título):</b>	Fabricación de Formulados	<b>Fecha AMFE:</b>	5/3/2018
<b>Responsable (Dpto. / Área):</b>	Supervisor de Producción	<b>Fecha Revisión</b>	Por definir
<b>Responsable de AMFE (persona):</b>	Silvia Barth	Parte II	

Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Gravedad	Causas	Ocurrencia	Método de detección	Detección	NPR	Acciones recomendadas	Responsable
Mezclar Insumos	Mezcla no homogénea una vez cumplido el tiempo de ciclo	Reproceso. No puede ser utilizado.	7	No seguir las instrucciones de mezclado según el estándar. Falta de capacitación de los operarios. Mala calidad de insumos.	5	Daño visible.	3	105	Mantener los mismos proveedores. Seleccionar proveedores certificados.	Compras
	Contaminación del formulado	Reproceso. No puede ser utilizado. Variabilidad los resultados de calidad.	10	Área no aislada. Ventilación e iluminación inadecuada.	7	Prueba de laboratorio.	5	350	Rediseñar la infraestructura del área de producción.	Analista
	Reacción química inesperada	Reproceso. No puede ser utilizado.	10	No seguir las instrucciones según el estándar. Mala calidad de insumos.	5	Daño visible. Prueba de laboratorio.	5	250	Capacitación técnica de los materiales. Mantener los mismos proveedores. Seleccionar proveedores certificados.	Supervisor Compras

Nota: Elaboración propia, (2018)

Figura 44: Análisis AMEF de Proceso Fabricación de Formulados - Parte III

### ANÁLISIS DE MODOS DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE)

<b>Nombre del Sistema (Título):</b>	Fabricación de Formulados	<b>Fecha AMFE:</b>	5/3/2018
<b>Responsable (Dpto. / Área):</b>	Supervisor de Producción	<b>Fecha Revisión</b>	Por definir
<b>Responsable de AMFE (persona):</b>	Silvia Barth	Parte III	

Función o Componente del Servicio	Modo de Fallo	Efecto	Gravedad	Causas	Ocurrencia	Método de detección	Detección	NPR	Acciones recomendadas	Responsable
Inspección de Calidad	Resultados fuera del rango aceptable	Reproceso. No puede ser utilizado. Insatisfacción del cliente.	10	No seguir las instrucciones de mezclado según el estándar. Falta de capacitación de los operarios. Mala calidad de insumos. Deficiencia en la infraestructura en el área de producción.	5	Prueba de laboratorio.	5	250	Rediseñar la infraestructura del área de producción.	Analista
Envasar Producto Terminado	Mal estado del envase	Desperdicio. No puede ser utilizado.	7	Mala calidad. Almacenamiento inapropiado de materia prima.	5	Inspección.	1	35	Inspección y verificación del estado previo al inicio del proceso de producción.	Operario
	Mal olor en el envase	Desperdicio. No puede ser utilizado.	7	Residuos. Mala limpieza. Almacenamiento inapropiado de materia prima.	5	Inspección.	1	35	Inspección y verificación del estado previo al inicio del proceso de producción.	Operario
Etiquetar Producto Terminado	Información incorrecta	No puede ser utilizado. Reproceso.	10	Descontrol en el registro de la Orden de Producción	3	Inspección.	3	90	Inspección	Supervisor
	Desprendimiento de la etiqueta	Insatisfacción del cliente.	8	Falla del material. Mala manipulación de la etiqueta.	7	Inspección.	1	56	Inspección	Supervisor
Sellado de Seguridad	Colocación incorrecta del sello metálico	Insatisfacción del cliente.	8	Falla del material. Mala manipulación del sello metálico.	3	Inspección.	1	24	Inspección	Supervisor

Nota: Elaboración propia, (2018)

### Análisis del Diagrama P-AMEF.

Por tanto, para la elaboración de este diagrama se tomaron en consideración los principales procedimientos del proceso de fabricación de formulados Adeceq 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100. De acuerdo con el estándar y los resultados del análisis, no existe algún fallo con probabilidad alta ( $NPR > 500$ ). Por otro lado, se obtuvo cinco fallos con probabilidad media ( $NPR > 101$  y  $< 500$ ).

A continuación, la tabla resumen según su respectivo resultado del NPR (Número Prioritario de Riesgo) en la categoría media.

Tabla 7: Tabla Resumen de los Fallos con Probabilidad Media de Riesgo

Modo de Fallo	NPR	Sección del P-AMEF
Cantidad equivocada de insumos	350	Parte I
Contaminación del formulado	350	Parte II
Selección incorrecta de insumos	250	Parte I
Reacción química inesperada	250	Parte II
Resultados fuera del rango aceptable	250	Parte III

Nota: Elaboración propia, (2018)

Seguidamente, una breve explicación del impacto general de cada uno de los fallos con probabilidad media de riesgo.

#### *Cantidad equivocada de insumos.*

El impacto de este fallo es en los costos ya que hay desperdicio de materia prima y en la eficiencia por la cantidad de movimientos y transportes que actualmente realizan los operarios para la selección y pesaje de las materias primas que se requieren para la fabricación de los formulados. Así, algunas materias primas se compran en una unidad de medida, pero se registran en

Agroambiente CR en otra unidad de medida, por ejemplo, se compra en kilogramos, pero la Empresa lo registra en litros, y también varía la materia prima en el peso según el proveedor que se seleccione para la compra. Por lo anterior, se observan variaciones en las cantidades en el control de inventarios que realizan en conjunto con la Asistente de Contabilidad una vez al mes.

***Contaminación del formulado.***

Entonces, en el peor de los escenarios, el producto no puede ser utilizado, ya que en algunos casos puede ser reprocesado con el ajuste de materias primas según se requiera para corregir la variabilidad los resultados de calidad. La distribución de la planta no cuenta con un área aislada para colocar los tanques de mezclado ni estos tienen un mecanismo protector que evite que el formulado esté en contacto con los contaminantes que se encuentran en el aire que circula por la planta de producción.

***Selección incorrecta de insumos.***

En este caso, es el mismo impacto que se describe con el fallo la cantidad de materias primas, pero está asociado a la falta de capacitación y manual de procedimientos para los operarios.

***Reacción química inesperada.***

Con respecto a este fallo, por su relación directa con las materias primas, impacta los costos de producción por el desperdicio tanto en los casos en los que no se pueda utilizar el producto del todo como cuando se deban agregar insumos para ser reprocesado. Por consiguiente, la causa principal es la variación de proveedores para la compra de las mismas materias primas.

***Resultados fuera del rango aceptable.***

El proceso de inspección se realiza previo al envasado para asegurar que los formulados se encuentren dentro de los rangos estipulados en la receta del producto. Así, los productos que no pasen la prueba de calidad pueden ser reprocesados y hasta la fecha la Empresa solo cuenta con un caso registrado en los últimos dos años en el que el producto tuvo que ser desechado. DE esta manera, el reproceso consiste en crear un balance en los rangos de viscosidad, densidad y PH al agregar cantidades menores de materias primas, según la reacción en el producto, este aspecto se anota en las observaciones de la “Orden de producción” pero no se registra la totalidad de incidentes.

A continuación, la tabla resumen según su respectivo resultado del NPR (Número Prioritario de Riesgo) en la categoría baja.

Tabla 8: Tabla Resumen de Fallos con Probabilidad Baja de Riesgo

Modo de Fallo	NPR	Sección del P-AMEF
Insumos en mal estado	150	Parte I
Contaminación en el agua	147	Parte I
Mezcla no homogénea una vez cumplido el tiempo de ciclo	105	Parte II

Nota: Elaboración propia, (2018)

Los fallos que se observan en Tabla 8: Tabla Resumen de Fallos con Probabilidad Baja de Riesgo, también están relacionados con las materias primas, y el impacto general está en los costos cuando se da desperdicio o descontrol de los inventarios. Por tanto, la diferencia es la frecuencia con la que suceden, la cual es menor.

Seguidamente, el capítulo de conclusiones del diagnóstico y recomendaciones.

## CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

La empresa Agroambiente CR cuenta con cinco áreas de gestión definidas, estas son: Producción y Control de Calidad, Ventas, Investigación y Desarrollo, Mercadeo y TI y Administrativa. En algunas áreas se desarrollan varios procesos independientes, entre ellos, por ejemplo, en el área Administrativa se desarrollan los procesos contables, financieros, logísticos, y de reclutamiento y selección de personal. Entretanto, el otro caso, se da con el área de Mercadeo y Tecnologías de la información, los cuales son procesos con poca relación entre sí, pero la empresa los agrupa.

Asimismo, con respecto a la Gerencia, cada área de gestión tiene un gerente a cargo, y el área de producción tiene adicionalmente un supervisor en el proceso de fabricación de formulados. Los gerentes de cada área le reportan directamente al Gerente General de la empresa, el cual representa la jerarquía máxima. Por lo tanto, cuenta con dos modelos de negocio, la fabricación de productos formulados y calibradores y la reventa de algunos insumos agrícolas varios como por ejemplo las bolsas protectoras del cultivo de banano.

Entonces, el margen de utilidad bruto promedio de la empresa en el 2016 y 2017 es de un 72% (costos directos e indirectos de fabricación), por otro lado, la categoría de formulados genera un 63%, luego le siguen los instrumentos de medición con un 6% y los insumos varios un margen del 3% de utilidades con respecto al total de la Empresa.

Por lo tanto, AgroambienteCR establece como indicador de éxito y objetivo empresarial un incremento de ventas anual del 20% en cada uno de los productos de mayor demanda (Adeceq 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100). Sin embargo, al realizar la comparación de los datos históricos del 2016 y 2017, se logra evidenciar que solo los productos Bromorex 9.37 EC y Super Bacterol 100 tuvieron un crecimiento anual promedio superior al 20% (80% y 36% respectivamente) pero, por otro lado, el Adeceq 10,69 SL y el Frutiver 6.1L un decrecimiento del 41% y el 53% respectivamente, para un acumulado del 5% de crecimiento en las ventas totales de los productos más vendidos en los últimos dos años.

Por consiguiente, con respecto a los costos de producción, en el año 2016 el total de costos de producción fue de \$269 981,10 y en el 2017, \$285 526,31. De esta manera, durante los últimos dos años el crecimiento anual de las ventas es proporcional al aumento de costos, y la categoría de

formulados al representar el mayor impacto en las ventas presenta el mismo comportamiento en el total de costos de producción.

Y, al realizar una comparación entre las categorías de productos que fabrica la empresa, se logra evidenciar que la categoría de formulados tiene mayor representación en el total de las ventas anuales para un total del 80% en 2016 (\$947 697,82) y 84% en el 2017 (\$1116 776,83). Asimismo, en la categoría de formulados la Empresa cuenta con treinta y ocho productos en su catálogo, de los cuales cuatro representan mayor demanda.

También, los productos más vendidos son Adeceq 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100 en donde se logra comprobar, según los registros históricos, que en el año 2016 representaron el 93% de productos formulados más vendidos y en el año 2017 un 84%. Al mismo tiempo, son los productos que tienen mayor cantidad de pedidos, de litros producidos y el mayor impacto en el margen de utilidad.

Sin embargo, el área más crítica es Producción, ya que, por medio de la matriz de priorización y el análisis de modo y efecto de falla del proceso, se logra identificar la relación del proceso productivo con respecto a las utilidades de la Empresa, principalmente por su relación con los costos y las ventas de los productos Adeceq 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100.

Además, se logra identificar los siguientes problemas con NPR más alto lo que se relaciona directamente con el impacto en caso de que ocurran. Con NPR de 350, la cantidad equivocada de insumos y la contaminación del formulado; y con NPR de 250 la selección incorrecta de insumos, la reacción química inesperada y los resultados de calidad fuera del rango aceptable.

Por lo tanto, de acuerdo con el estándar, estos cinco fallos tienen probabilidad media ( $NPR > 101$  y  $< 500$ ) de riesgo, y además representan impacto más alto en las utilidades de la empresa y al mismo tiempo pueden ser obstáculo para el cumplimiento de los objetivos de crecimiento de la Empresa. No se identificaron problemas con riesgo alto, esto quiere decir con resultado  $NPR > 500$ .

Por otro lado, estos problemas tienen un efecto significativo en la satisfacción al cliente ya que la calidad del producto se ve comprometida cuando es relevante para mantenerse competitivos en la industria agrícola a nivel local e internacional.

Así, es importante destacar que en todas las áreas de gestión se observa la ausencia de mediciones de actividades críticas en los procesos de las principales áreas de gestión de la empresa. Es decir, estos parámetros son clave para planificar, establecer objetivos, controlar resultados y tomar decisiones. Por tanto, a pesar de la importancia de la medición, efectuar mediciones no es una práctica consistente en la empresa. Y, sucede lo mismo con el almacenamiento de la información.

## Recomendaciones

Las empresas pequeñas difieren de las grandes, principalmente, en que no suelen estar divididas en demasiados departamentos ni cuentan con muchos empleados. Por lo anterior, se recomienda no hacer modificaciones a la distribución actual de las áreas de gestión establecidas por la empresa. Con esto, el organigrama se mantiene igual, pero se deberá revisar en cuanto la empresa muestre un crecimiento considerable de número de empleados.

Entretanto, el comportamiento de los datos de ventas, costos, cantidad de pedidos y crecimiento anual son evidencia de que la empresa no está cumpliendo las metas de crecimiento anual y que presenta problemas a nivel de proceso productivo y de procesos estratégicos, por lo que, se recomienda diseñar un Sistema Integrado de Gestión Operativa y Estratégica como propuesta de mejora con el objetivo de brindar soluciones a los problemas de mayor impacto en las utilidades de la empresa.

Es decir, una solución integral en donde las mejoras del proceso productivo generen un impacto directamente relacionado con la disminución de costos de producción, pero la visión estratégica también es clave para que la empresa pueda alcanzar sus metas de crecimiento y rentabilidad.

Asimismo, para el desarrollo de esta propuesta de mejora se recomienda combinar la metodología del ciclo PHVA, la planificación estratégica de Hoshin Kanri (Lean Manufacturing) y otras herramientas de análisis, priorización y ejecución con el objetivo de coordinar las actividades para lograr objetivos claves y reaccionar rápidamente a un entorno cambiante.

Simultáneamente, es importante que la empresa defina un equipo de mejora continua que pueda darle ejecución al plan de implementación, establecer prioridades, asignar plazos y responsables, definir incentivos y dar seguimiento según la frecuencia establecida mediante la implementación de herramientas de planificación estratégica que faciliten la toma de decisiones.

Asimismo, se recomienda definir una estructura en donde la Gerencia establezca reuniones mensuales y/o trimestrales, agenda e indicadores partiendo de la que se encuentra realizando inversiones en el sistema de bases de datos, ya que con información histórica se puede visualizar la dirección por seguir para cumplir con las metas estratégicas de la empresa.

Por lo tanto, la característica de un proyecto es el retorno inmediato, los equipos de mejora y todos los empleados deben ser capaces de ver las cosas cambiar en un corto período de tiempo. Por

lo anterior, se recomienda concienciar a los empleados de la importancia y utilidad que traerá la implementación de nuevos métodos, para que ellos sepan porque se están realizando nuevas estrategias y se comprometan a colaborar, de otro modo ellos rechazarán lo nuevo, ya que el ser humano por naturaleza tiende a mostrar resistencia al cambio.

Además, es importante capturar los resultados de las diferentes mediciones que sean parte del proceso, así como mantener una bitácora de incidentes ya que un adecuado manejo de los datos depende también del cumplimiento de la frecuencia establecida para tomar las muestras y analizar los resultados. Por tanto, para lograrlo se debe crear registros de información confiables que permitan formular indicadores para medir el éxito de la empresa.

También, se debe revisar el proceso de documentación, almacenamiento de datos y sistemas de información que soportan los procesos para garantizar la existencia de datos históricos que faciliten el análisis y la toma de decisiones. Así, una de las herramientas con mayor potencial para lograr obtener fuertes bases en la empresa, es su información y su adecuado manejo lo cual es un área de oportunidad de la empresa y limitación de este proyecto ya que solamente facilitaron la información de los últimos dos años lo que complica la evaluación de tendencias.

Por último, se debe invertir en capacitación para el desarrollo de su personal y lograr sus objetivos. De esa manera, se generará un aumento de la productividad y la calidad de trabajo, así como incrementa la rentabilidad de la organización. Por lo tanto, se recomienda capacitación en temas del proceso para los operarios, así como para el área de Gerencia en temas de planificación estratégica y gestión empresarial además de Lean Manufacturing. Asimismo, el entrenamiento es una inversión a mediano o largo plazo y contribuye a la motivación de los empleados ya que se logra un mayor compromiso con los objetivos empresariales.

## CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE MEJORA

Como se detalló en el Capítulo 4, el análisis de modo y efecto de falla es una metodología orientada a maximizar la satisfacción del cliente mediante la reducción o eliminación de los problemas potenciales o conocidos. Así, al realizar este análisis en el sistema productivo de fabricación de formulados se obtienen dos modos de fallo con NPR 350, este fue el resultado más alto y, de acuerdo con el estándar, estos problemas representan una probabilidad de riesgo media.

Estos problemas son la contaminación del formulado y la cantidad equivocada de insumos, y ambos modos de fallo tienen un impacto directo en los costos de producción de la empresa por los desperdicios de materia prima y el reproceso. Además, representan ineficiencia en el proceso ya que el tiempo estándar de producción presenta variaciones importantes. El reproceso consiste en volver a incorporar insumos que establezcan los parámetros de calidad en el formulado y adicionar tiempo de mezclado para la nueva inspección de calidad.

La empresa Agroambiente de CR presenta los problemas antes descritos a nivel operativo, pero también al evaluar las diferentes áreas de gestión se observó que los procesos estratégicos o de gestión también tienen deficiencias muy marcadas que limitan el crecimiento de la empresa, la posibilidad de inversión en innovación y desarrollo y por consecuencia su rentabilidad.

Partiendo de que los procesos estratégicos aseguran el funcionamiento de los diferentes procesos es importante que la empresa adopte actividades concretas para la mejora continua ya que estos procesos proporcionan a la Gerencia la información necesaria para la toma de decisiones. Actualmente, la empresa no tiene una herramienta de gestión para los procesos estratégicos y en los procesos operativos se da la inspección de calidad que consiste en la medición de 3 pruebas físicas y si el resultado se encuentra entre los rangos aceptables según la receta de formulado se da el visto bueno para el envasado en las cantidades que requiere el cliente.

Los resultados fuera del rango aceptable en el procedimiento de inspección de calidad también fue un modo de fallo con NPR de 250, y también está dentro del rango de probabilidad media en el AMFE. Este proceso se relaciona directamente con la contaminación del producto y la selección incorrecta de la cantidad de insumos ya que por medio de los resultados pruebas de laboratorio se comprueba la existencia de agentes contaminantes en el producto terminado, así como la cantidad de insumos que se requieren para reprocesar en caso de que las pruebas indiquen que no cumplen con los rangos aceptables.

Por último, hay otros dos modos de fallo con NPR 250 que también se relacionan con la inspección de calidad, estos son: la selección incorrecta de insumos y reacción química inesperada en el proceso de mezcla. En ambos casos los costos de producción por desperdicio impactan las utilidades de la empresa.

Por otro lado, en la Tabla 7: Tabla Resumen de los Fallos con Probabilidad Media de Riesgo del capítulo 4, se resumen los cinco modos de fallo que serán abordados en la siguiente propuesta la cual busca integrar las actividades que se requieren para la mejora del proceso operativo de formulados y los procesos estratégicos por medio del uso de herramientas de ingeniería.

También, en este capítulo se desarrolla el diseño de la propuesta del Sistema Integrado de Gestión Estratégica de la empresa AgroambienteCR con el objetivo de mejorar la rentabilidad de la Empresa mediante estrategias que trabajen en paralelo por alcanzar los objetivos.

La estrategia son las acciones que se establecen para alcanzar un objetivo específico. Estas acciones responden al cómo se alcanzará el modelo de soporte ideal que se ha representado en la visión de la empresa con respecto a la situación actual. La elaboración de estrategias ayuda de forma directa al aumento de la productividad laboral dentro de la compañía, por lo tanto, para la elaboración de la propuesta se utilizará el ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) y planificación Hoshin.

De acuerdo con la página web ISO Tools.org (2015), “el ciclo PHVA de mejora continua es una herramienta de gestión presentada en los años 50 por el estadístico estadounidense Edward Deming”.

También, el mismo autor indica que:

Tras varias décadas de uso, este sistema o método de gestión de calidad se encuentra plenamente vigente (ha sido adoptado recientemente por la familia de normas ISO) por su comprobada eficacia para: reducir costos, optimizar la productividad, ganar cuota de mercado e incrementar la rentabilidad de las organizaciones. Logrando, además, el mantenimiento de todos estos beneficios de una manera continua, progresiva y constante.

Por tanto, la implementación del ciclo PHVA promueve que la práctica de la gestión vaya en pro de las oportunidades para que la organización mejore el desempeño de sus procesos, con el fin de que mantenga los clientes actuales y trabaje por atraer nuevos clientes. Asimismo, una vez

identificada un área de oportunidad, se puede planificar el cambio e implementarlo, después es importante verificar los resultados y ajustar según sea necesario o también para comenzar el ciclo nuevamente mediante la planificación de nuevos cambios de manera sostenible.

Salazar (2018) establece en su página web Ingeniería Industrial Online que:

Hoshin Kanri es una herramienta de planeación estratégica, y como tal tiene como propósito alinear a la organización, pretendiendo que esta persiga los objetivos estratégicos a través de las actividades desarrolladas en todos los niveles de esta. Hoshin Kanri traduce la visión, la misión y los pilares competitivos de la organización en objetivos estratégicos, para los cuales define indicadores de desempeño y los esboza en un plan de trabajo basado en mini proyectos.

De tal forma Hoshin Kanri considera los siguientes aspectos:

- Proporciona un enfoque a toda la organización.
- Instaura un modelo de trabajo concurrente entre las diversas áreas funcionales.
- Minimiza los esfuerzos invertidos en actividades que no contribuyen a alcanzar los objetivos estratégicos.
- Identifica objetivos críticos.
- Establece indicadores de desempeño.
- Desarrolla planes de implementación.
- Conduce revisiones periódicas.

Así, también, el mismo autor describe que la metodología consta de ocho etapas, las cuales serán desarrolladas en este capítulo. Luego, se presentará un Plan de Capacitación propuesto para implementación de la estrategia en un horizonte de planeación de tres años seguido del Análisis Costo – Beneficio para determinar la viabilidad económica de la propuesta y que la Empresa logre tomar una decisión sobre la implementación.

Para concluir, se detalla la recomendación del plan de implementación para referencia de la Empresa, así como los factores críticos para el éxito.

## **Sistema Integrado de Gestión Operativa y Estratégica de la Empresa Agroambiente CR**

### **Propuesta Proceso Operativo**

De acuerdo con Gutiérrez (2010), “El trabajo en equipo, la planeación y la toma de decisiones con base en datos son elementos esenciales en la calidad y la productividad.” (pág. 120)

Por tanto, el ciclo PHVA es un procedimiento para la solución de problemas y proyectos de mejora continua. La participación de todos los empleados es clave para un sistema de gestión eficaz, y la comunicación interna juega un rol principal para asimilar los cambios y lograr el compromiso de toda la Empresa.

Gutiérrez (2010) establece que:

El ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. En este ciclo, también conocido como el ciclo de Shewhart, Deming o el ciclo de la calidad, se desarrolla de manera objetiva y profunda un plan (planear), éste se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (hacer), se evalúa si se obtuvieron los resultados esperados (verificar) y, de acuerdo con lo anterior, se actúa en consecuencia (actuar), ya sea generalizando el plan —si dio resultado— y tomando medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurando el plan debido a que los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo. (pág. 120)

A continuación, se detallan los pasos para la elaboración de la propuesta de mejora según Gutiérrez (2010).

#### **Paso 1: Definir, delimitar y analizar la magnitud del problema.**

El problema se ha priorizado de acuerdo con los resultados del AMFE que se realizó en el Capítulo 4, específicamente en el diagnóstico del proceso productivo, el cual determinó los modos de fallo con la probabilidad más alta, y se obtuvo NPR entre 250 y 350.

Estos modos de fallo son los siguientes:

- Cantidad equivocada de insumos – NPR: 350
- Contaminación del formulado – NPR: 350
- Selección incorrecta de insumos – NPR: 250

- Reacción química inesperada – NPR: 250
- Resultados fuera del rango aceptable – NPR: 250

Entretanto, existe una relación clara entre ellos, por lo tanto, se procede a agrupar la cantidad equivocada de insumos, la contaminación del formulado, la selección incorrecta de insumos, la reacción química inesperada ya que estos modos de fallo están relacionados directamente con la manipulación correcta de las materias primas y a su vez son causas de que los resultados de las pruebas de calidad estén fuera del rango aceptable.

Además, su efecto impacta a la Empresa directamente en los costos de producción por los desperdicios y el reproceso, así como al cliente por quejas asociadas a la calidad del producto y los tiempos de espera que afectan el cumplimiento de los pedidos los cuales no tienen penalización monetaria, pero si impactan el costo de oportunidad, la satisfacción del cliente y benefician a la competencia.

### **Paso 2: Buscar todas las posibles causas.**

Según Gutiérrez (2010), “la identificación de las posibles causas se hace mediante una sesión de lluvia o tormenta de ideas”. (pág. 124)

En el AMEF se analizaron las siguientes posibles causas:

- Variación en las cantidades de insumos.
- Insumos mal pesados.
- Mal manejo de inventarios.
- Falta de capacitación de los procesos.
- Área no aislada.
- Ventilación e iluminación inadecuada.
- Mala calidad y/o deterioro de insumos.
- No seguir las instrucciones de mezclado según el estándar.
- Mala calidad de insumos.
- Mal almacenamiento de los insumos.
- Deficiencia en la infraestructura en el área de producción.
- Desorden en el área de producción.
- Falta de procedimiento estándar de pesado.

- Mal uso del equipo de salubridad (cofia, guantes).
- Residuos de productos en el tanque.
- Mala limpieza del tanque.

En resumen, las causas principales de que los rangos de calidad no sean aceptables con respecto a la contaminación del formulado se deben a que el área de mezclado no tiene las condiciones apropiadas para evitar que agentes contaminantes entren en contacto con el producto, los tanques están expuestos al aire que circula dentro de la planta de producción y también el aire externo debido a que no es una zona hermética. Por otro lado, el sistema de ventilación son rejillas en la zona contiguo a la ubicación de los tanques y también en la parte superior de la pared de la zona de descargo, se puede apreciar mejor en las imágenes del APÉNDICE 6: Fotos Planta de Producción de Formulados como evidencia.

Además, la planta de producción no cuenta con un área de pesado ni un protocolo de pesado de materias primas por lo que se cometen errores para seleccionar la cantidad de insumos con precisión. Asimismo, el área de almacenamiento de las materias primas es en una pequeña bodega para los insumos sólidos (en polvo) y un espacio que se considera bodega para materias primas líquidas dentro de la planta y contiguo a la zona de descargo.

Por último, el factor capacitación es una causa relevante debido a que no hay entrenamiento formal ni documentación del proceso solamente se maneja el recetario por lo que es posible que se seleccione el insumo incorrecto por falta de experiencia en los operarios más nuevos sin dejar de lado la zona de confort del operario con mayor experiencia el cual no revisa el recetario porque ya sabe el procedimiento para cada formulado. Este operario cuenta con treinta años de experiencia en el puesto, pero los otros dos operarios tienen menos de dos años de trabajar en el puesto.

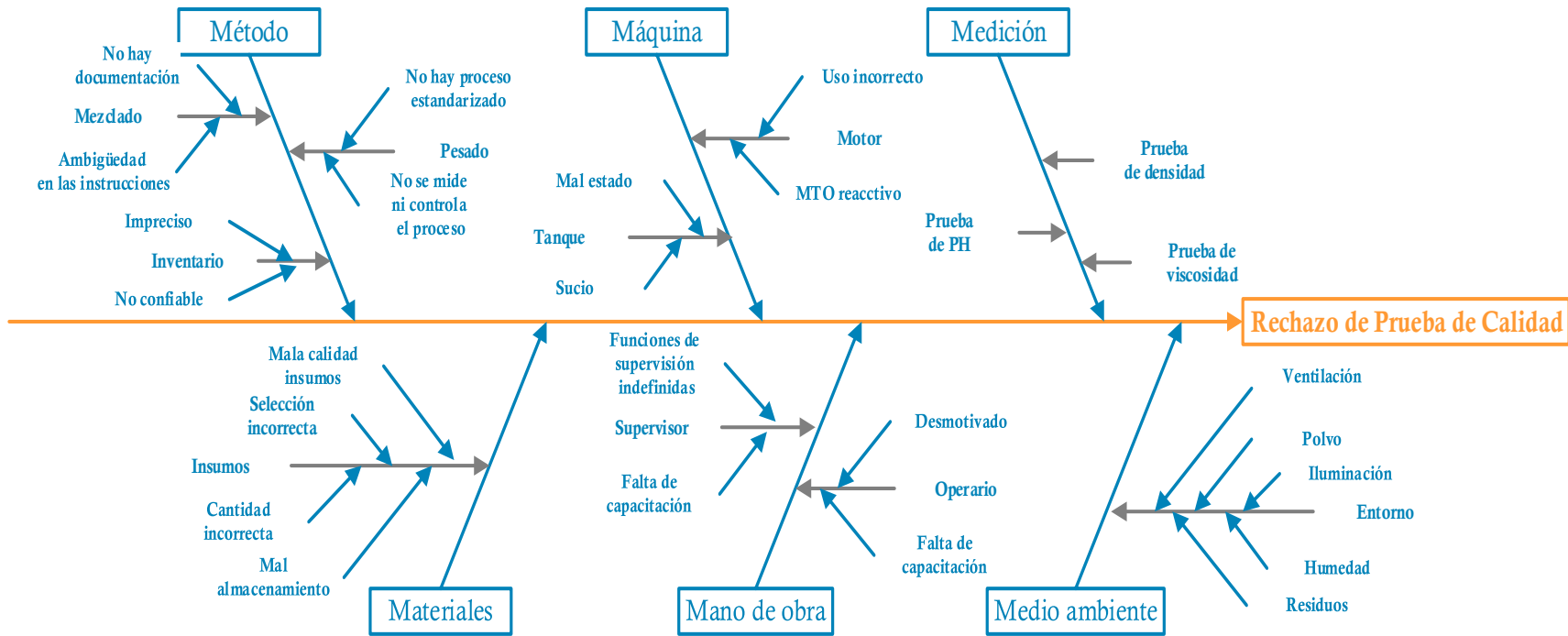
Todas las anteriores, pueden ser causas de que se produzca una reacción química inesperada y, además, de que los resultados de la inspección de calidad en el producto terminado no den el resultado esperado de acuerdo con el estándar establecido.

### **Paso 3: Investigar cuál es la causa o el factor más importante.**

De acuerdo con Gutiérrez (2010) “una herramienta de especial utilidad para esta búsqueda es el diagrama de causa-efecto o diagrama de Ishikawa: un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas.” (pág. 192)

A continuación, para analizar cuáles de las catorce posibles causas son las más importantes, primero se representan en el diagrama de Ishikawa.

Figura 45: Diagrama Causa y Efecto del Proceso Productivo de Formulados



Nota: Elaboración propia, (2018)

A continuación, para analizar cuáles de las catorce posibles causas son las más importantes, primero se representan en el diagrama de Ishikawa.

Figura 45: Diagrama Causa y Efecto del Proceso Productivo se presentan todas las posibles causas, para luego determinar las que se consideran principales por su contribución a la contaminación del formulado y por consecuencia al rechazo de la prueba de calidad.

Cabe destacar, que para esta empresa es muy importante que el producto terminado cumpla con los rangos de calidad establecidos, ya que el producto es utilizado en el proceso agrícola en sus diferentes fases (siembra, cosecha, limpieza, entre otros), por lo que tiene contacto directamente con los alimentos que posteriormente serán para el consumo de los clientes.

Por lo anterior, se determina que las causas que generan mayor impacto son las siguientes:

- Infraestructura inapropiada en el área de mezclado.
- Ausencia de un procedimiento estandarizado para el proceso de pesado y conversión de materias primas.
- Falta de capacitación de los operarios en el proceso de fabricación de formulados.

#### **Paso 4: Considerar las medidas remedio para las causas más importantes.**

De acuerdo con Gutiérrez (2010) establece que:

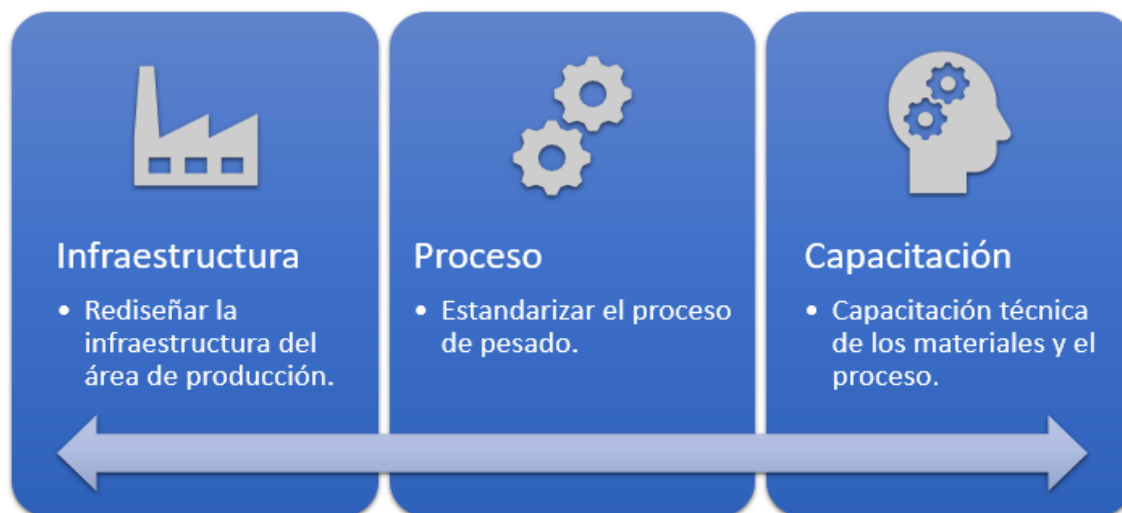
Al considerar las medidas remedio se debe buscar que éstas eliminen las causas, de tal manera que se esté previniendo la recurrencia del problema, y no deben llevarse a cabo acciones que sólo eliminen el problema de manera inmediata o temporal. (pág. 121)

Por lo tanto, las causas más importantes están relacionadas a la infraestructura, el proceso y la capacitación del personal de producción. Al analizar la naturaleza de cada una de las causas, se decide una serie de acciones para corregirlas y así eliminar los problemas que ocasionan que el producto terminado no pase la prueba de inspección de calidad sin tener que incurrir en reproceso.

Entonces, es importante destacar que estas son causas raíz y que de ellas se derivan e interrelacionan otras causas. Es decir, que, al corregir estas causas principales, otras causas serán corregidas por la relación o dependencia que existe entre ellas.

Seguidamente, se presentan las acciones generales para cada causa.

Figura 46: Plan de Acciones Generales



Nota: Elaboración propia, (2018)

La infraestructura actual de la Empresa tiene aproximadamente treinta años de existencia, y es notorio el deterioro normal por uso. Además, como se muestra en el APÉNDICE 6: Fotos Planta de Producción hay limitaciones de espacio evidentes, el área de mezclado no está aislada de las otras áreas y no existe un área de pesado solo un espacio reducida sobre el pasillo donde se coloca la balanza para el pesaje de las materias primas. También, hay evidencia de transportes innecesarios porque las materias primas sólidas y los envases no se encuentran cerca del área de mezclado.

Por consiguiente, una infraestructura apropiada evitará la contaminación del producto por agentes del entorno (polvo, viento, entre otros), el pesaje correcto de las materias primas y almacenamiento correcto de los insumos de producción. Por otro lado, diseñar un proceso estandarizado de pesado con sus respectivos indicadores es clave para asegurar la manipulación eficiente de los insumos y por consecuencia lograr una mejora significativa en el control de inventarios, la disminución de incidentes por variaciones en las cantidades, las posibilidades de obtener reacciones químicas inesperadas y el desperdicio en general.

Asimismo, la capacitación en los operarios sobre el proceso de producción, y también los procesos preproducción como la limpieza y el pesaje de materias primas contribuirán a la disminución de errores humanos en la selección de materias primas, así como el impacto en la calidad el producto terminado.

A continuación, se detalla el plan de mejora propuesto para cada una de las causas principales con sus respectivos objetivos, meta, lista de actividades, responsables, plazo y control de seguimiento.

Tabla 9: Plan de Mejora Propuesto Causa #1

<b>Causa #1: Infraestructura inapropiada en el área de mezclado.</b>				
<b>Objetivos:</b> - Rediseñar la infraestructura del área de mezclado. - Reubicar las áreas de almacenamiento de materia prima y producto terminado.		<b>Meta: Garantizar la inocuidad del producto terminado. Además, disminuir los costos por desperdicios, transportes innecesarios y reproceso.</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Inicio</b>	<b>Término</b>	<b>Estatus</b>
Hacer una lista de áreas de producción	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Elaborar el croquis de la distribución actual	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Determinar la reubicación de las áreas de almacenamiento de materias primas y producto terminado	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Hacer una lista preliminar de materiales: - Tanques - Paredes transparentes - Pintura	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Cotizar lista preliminar de materiales	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Contratar constructor para modificaciones menores en la infraestructura	Gerente Producción	Julio 2018	Setiembre 2018	
Revisar la lista de materiales con el constructor para agregar lo necesario a la lista preliminar	Gerente Producción	Junio 2018	Junio 2018	
Cotizar materiales	Gerente Finanzas	Junio 2018	Junio 2018	
Aprobar la compra de materiales	Gerente General	Junio 2018	Junio 2018	
Comprar materiales	Gerente Finanzas	Junio 2018	Junio 2018	
Diseñar el arte de los rótulos	Gerente Mercadeo	Julio 2018	Julio 2018	
Contratar servicio para la elaboración e instalación de los rótulos	Gerente Producción	Agosto 2018	Agosto 2018	

Nota: Elaboración propia, (2018)

Por lo tanto, se recomienda el reemplazo de al menos los tres tanques principales con capacidad de 1950L ya que al no tener un protocolo de limpieza establecido y acciones de mantenimiento preventivo almacenan residuos de formulados lo que contribuye a la contaminación del producto además de la posibilidad de reacciones químicas inesperadas.

También, otro aspecto importante es asegurar la rotulación correcta de cada área, así como la demarcación de las zonas de seguridad.

Tabla 10: Plan de Mejora Propuesto Causa #2

<b>Causa #2: Ausencia de un procedimiento estandarizado para el proceso de pesaje y conversión de materias primas.</b>				
<b>Objetivo: Diseñar el proceso de pesaje.</b>		<b>Meta: Disminuir las variaciones de cantidad de materias primas y el error humano.</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Inicio</b>	<b>Término</b>	<b>Estatus</b>
Definir el área de pesaje	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Documentar el procedimiento paso a paso	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Establecer indicadores	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Definir método de control	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Definir la frecuencia de la verificación del proceso	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Establecer las unidades de medida	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Aprobar el proceso	Gerente de Producción	Mayo 2018	Mayo 2018	
Capacitar a los operarios en el proceso	Supervisor Producción	Junio 2018	Junio 2018	
Comunicar el lanzamiento del proceso	Supervisor Producción	Mayo 2018	Mayo 2018	
Documentar resultados	Supervisor Producción	Junio 2018	Diciembre 2018	
Reportar los resultados a Gerencia	Supervisor Producción	Junio 2018	Diciembre 2018	

Nota: Elaboración propia, (2018)

Por tanto, el proceso de pesaje es un proceso preproducción el cual se recomienda seguir cada vez que se incurre en la compra de materias primas. El objetivo es que las materias primas se almacenen en las medidas estándar más utilizadas, y que estén listas para empezar el proceso de

producción. Actualmente, para los productos más vendidos se produce una vez a la semana a máxima capacidad del tanque, por lo tanto, ya existe una medida estándar para cada materia prima.

Tabla 11: Plan de Mejora Propuesto Causa #3

<b>Causa #3: Falta de capacitación de los operarios en el proceso de fabricación de formulados.</b>				
<b>Objetivo: Elaborar un plan de capacitación para el personal de producción.</b>		<b>Meta: Motivar al personal de producción, aumentar la eficiencia y disminuir el error humano.</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Inicio</b>	<b>Término</b>	<b>Estatus</b>
Determinar los temas de capacitación	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Hacer una lista de asistencia	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Cotizar los costos de los cursos	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Definir un plan de implementación	Analista	Marzo 2018	Marzo 2018	
Aprobar el plan de capacitación	Gerente General Gerente de Producción	Junio 2018	Junio 2018	
Realizar el pago de los cursos según el plan	Gerente de Finanzas	Julio 2018	Diciembre 2018	
Asegurar el cumplimiento del plan	Gerente de Producción	Julio 2018	Diciembre 2018	

Nota: Elaboración propia, (2018)

Entonces, una vez que se cuenta con una infraestructura apropiada y un proceso estandarizado para el pesaje de materias primas, se procede con la capacitación del personal de producción para asegurar el éxito en la implementación.

Además, se recomienda que el supervisor de producción sea capacitado en gestión de la calidad, gestión por procesos y mejora continua para asegurar que el ciclo continúe. Según lo observado, el supervisor de producción tiene la capacidad de asumir responsabilidades más asociadas al manejo de personal, y a su vez, por su interacción directa con la producción y la inspección, puede ser el responsable de proyectos que garanticen la revisión continua de los procesos de producción.

### **Paso 5: Poner en práctica las medidas remedio.**

Asimismo, Gutiérrez (2010), considera que “para llevar a cabo las medidas remedio se debe seguir al pie de la letra el plan elaborado en el paso anterior, además de involucrar a los afectados y explicarles la importancia del problema y los objetivos que se persiguen”. (pág. 122)

Por tanto, para cada causa principal se procede a recopilar la información necesaria para que la Empresa tome las decisiones de inversión, implementación y seguimiento. Así, de acuerdo con cada plan de mejora, seguidamente se detallan los requerimientos y las actividades de las cuales el analista asume responsabilidad.

#### ***Causa #1: Infraestructura inapropiada en el área de mezclado.***

##### *Actividades.*

1. Hacer una lista de áreas de producción.

Tabla 12: Áreas Específicas en la Planta Producción

Áreas de Producción
Seguridad
Materias Primas Sólidas
Materias Primas Líquidas
Envases
Producto Terminado
Tanque de Agua
Tanques de Mezclado
Laboratorio de Calidad
Área de Trabajo

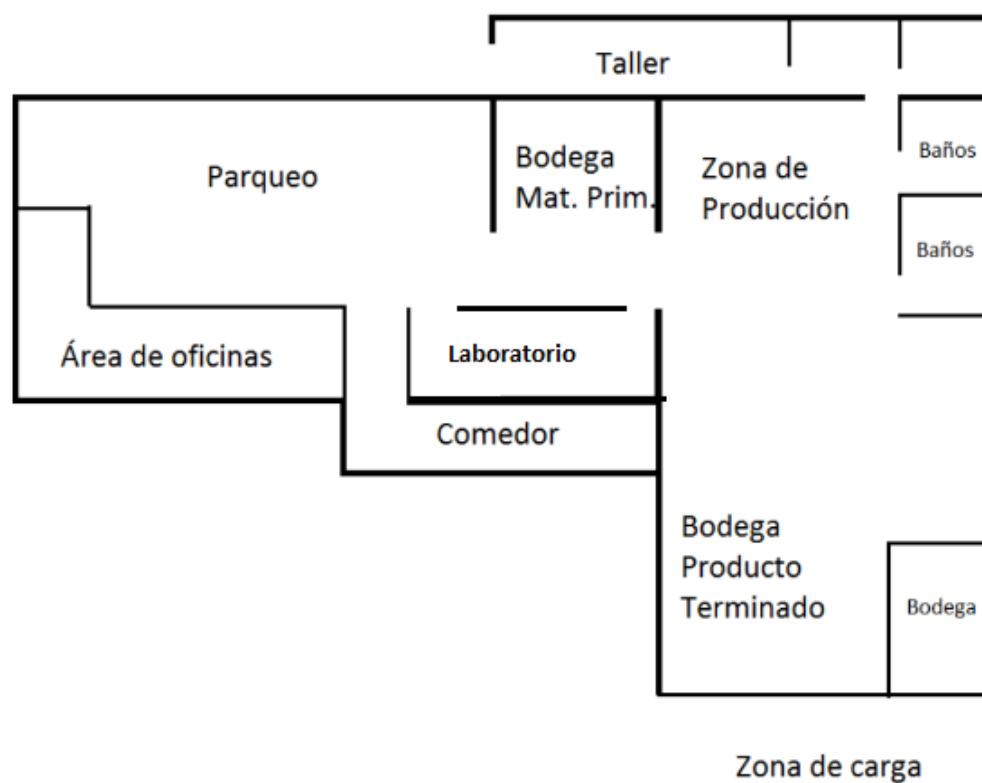
Nota: Elaboración propia, (2018)

En la lista anterior, cabe destacar, la ausencia de un área de pesado establecida ya que como se ha mencionado anteriormente no existe en el plantel. Otro detalle importante, es que al producto terminado se le tiene asignado un área, pero, generalmente, no es espacio suficiente por lo que se recurre a colocarlo en medio del pasillo que se encuentra cerca de la zona de carga.

2. Elaborar el croquis de la distribución actual.

A continuación, el croquis actual de la distribución general de la Empresa Agroambiente CR.

Figura 47: Distribución de Planta General de la Empresa



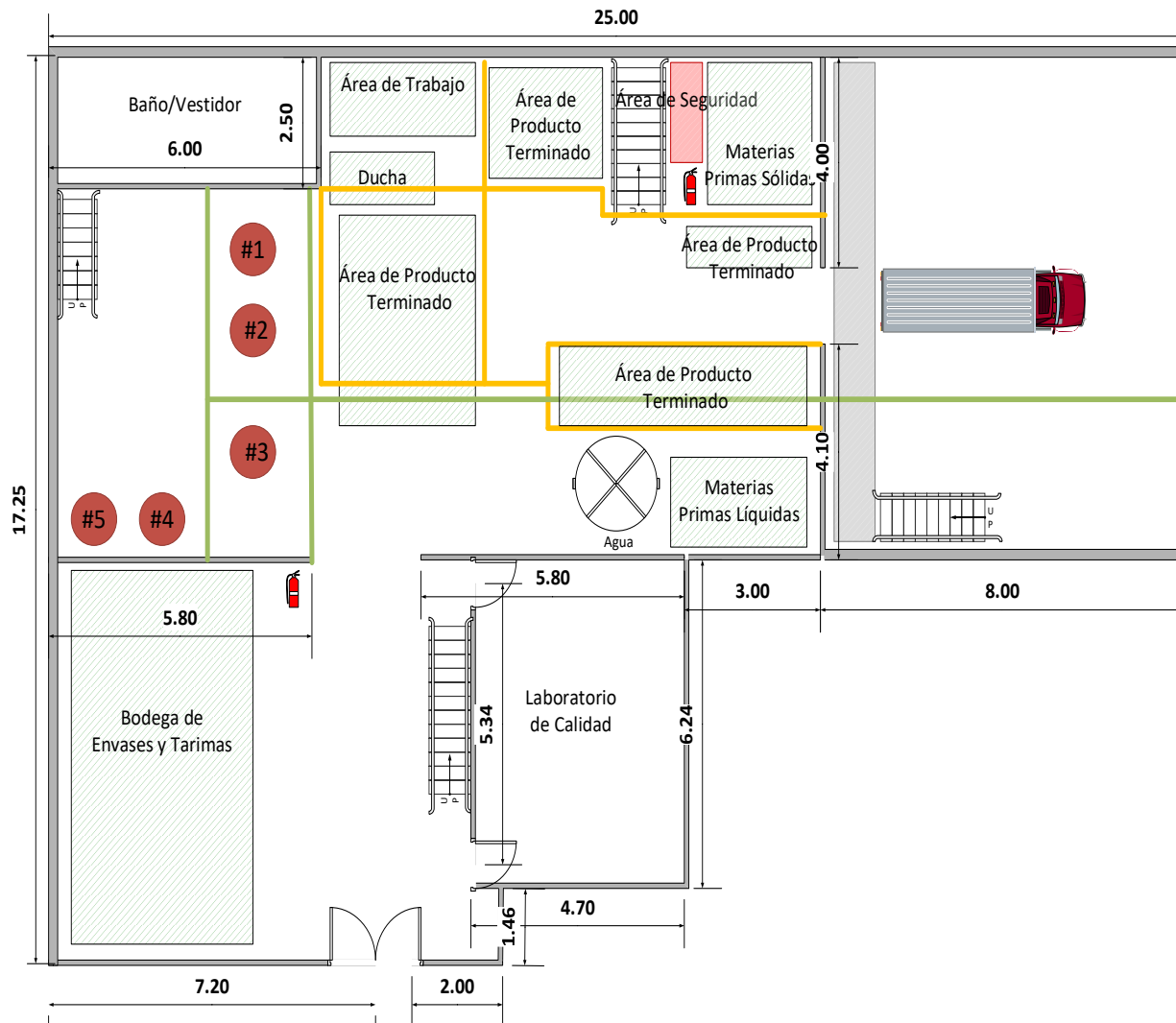
Nota: AgroambienteCR, (2018)

Asimismo, la Empresa no cuenta con planos detallados que indiquen la medida específica de cada una de las áreas que se logran observar en el plantel.

Figura 47: Distribución de Planta General de la Empresa. Por lo anterior, se procede a elaborar distribución real a escala, tanto de la planta principal como de sus respectivos mezanines.

- Planta Principal

Figura 48: Croquis Planta Principal - Actual



Nota: Elaboración propia, (2018)

Las líneas amarillas representan los canales de desecho de materiales no contaminantes los cuales recorren la planta hasta la cañería de la municipalidad. Por otro lado, la zona de seguridad se encuentra ubicada al extremo opuesto de la entrada principal de la planta de producción, por lo que, los operarios deben atravesar la planta sin el equipo apropiado. Sin embargo, a pesar de que hay un lugar específico para el almacenamiento de los insumos que se utilizan para producción de formulados se observó la mezcla de materias primas con envases en un mismo sitio.

- Mezanine A

Figura 49: Croquis Mezanine A - Actual

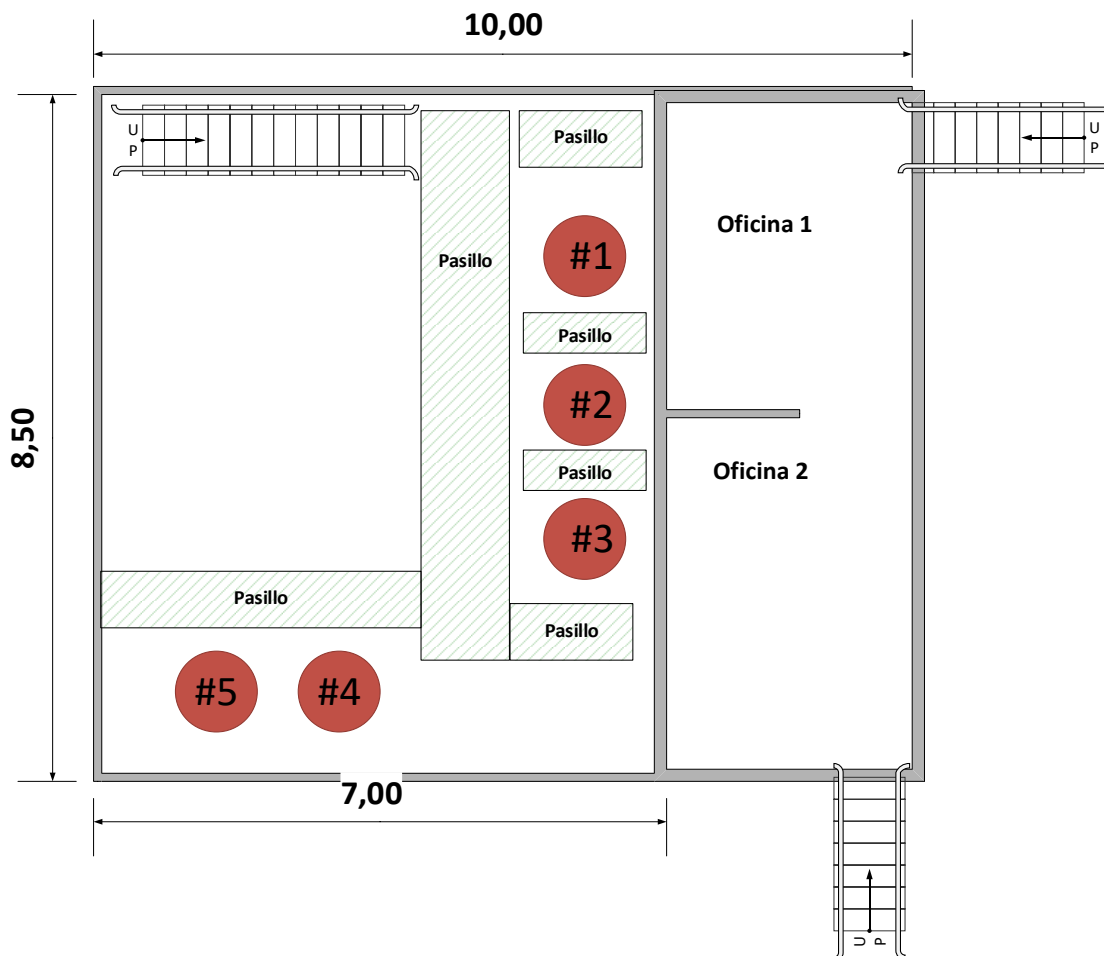


Nota: Elaboración propia, (2018)

El mezanine A, se ubica encima del Laboratorio de Calidad y es un área vacía, pero se proyecta habilitar un Laboratorio de Investigación y Desarrollo. Este es un proyecto de la Empresa a mediano plazo, y la intención es que se puedan llevar a cabo los diferentes muestreos de los proyectos en desarrollo, así como su debido almacenamiento.

- Mezanine B

Figura 50: Croquis Mezanine B - Actual



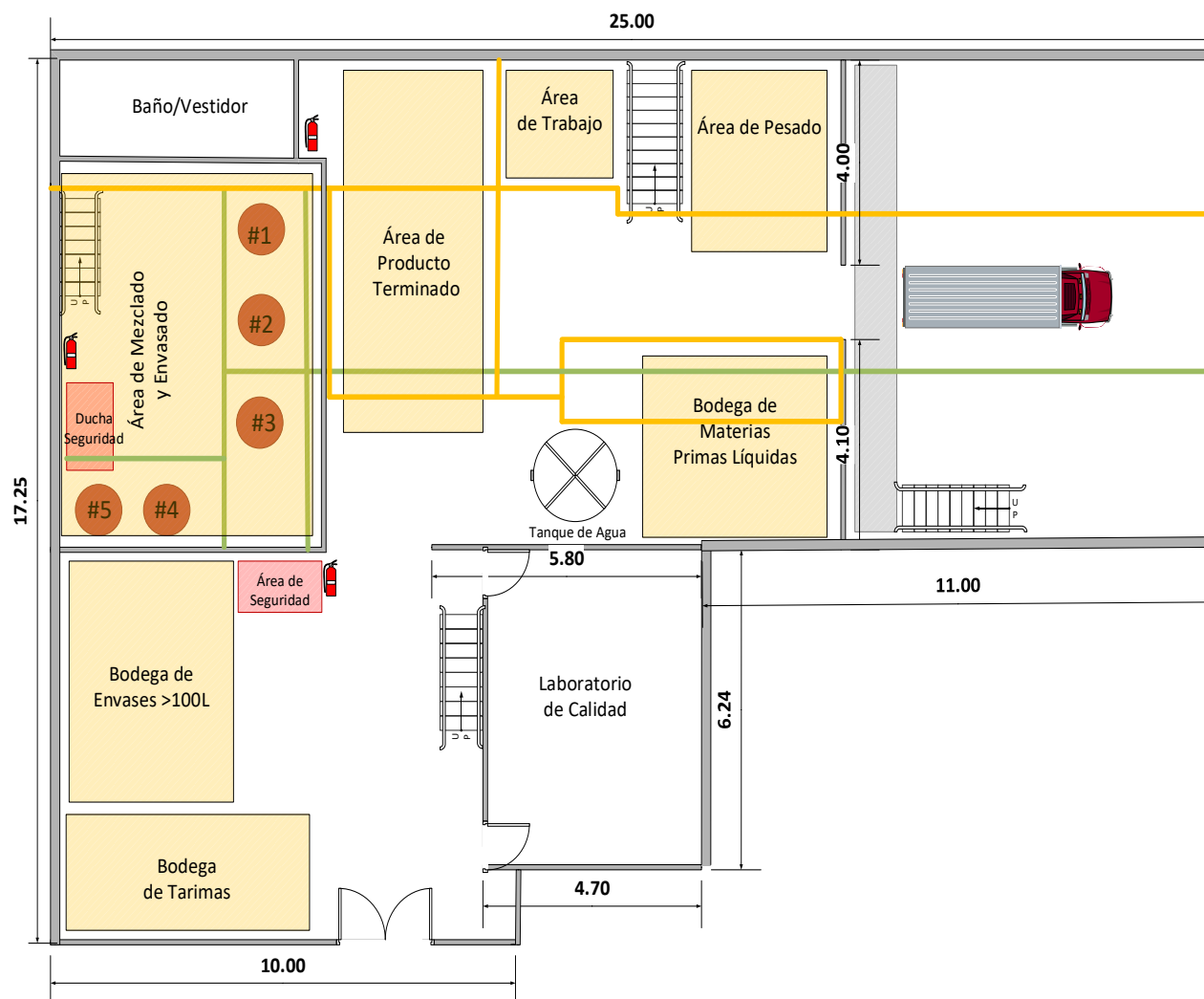
Nota: Elaboración propia, (2018)

El mezanine B, se ubica encima de los tanques en donde hay un puente conector que facilita la incorporación de las materias primas en los respectivos tanques. Y, contiguo a esta área se ubican dos oficinas en desuso en donde se ubica un baño, se almacenan cajas con documentos y algunos artículos de oficina. La oficina dos tiene una puerta que conecta al puente, se puede ingresar a este mezanine por las escaleras que se ubican en la oficina 1 que dan directo al área de seguridad o por las escaleras de la oficina dos que llegan al laboratorio de calidad.

3. Determinar la reubicación de las áreas de almacenamiento de materias primas y producto terminado.

- Planta Principal

Figura 51: Distribución Propuesta Planta Principal

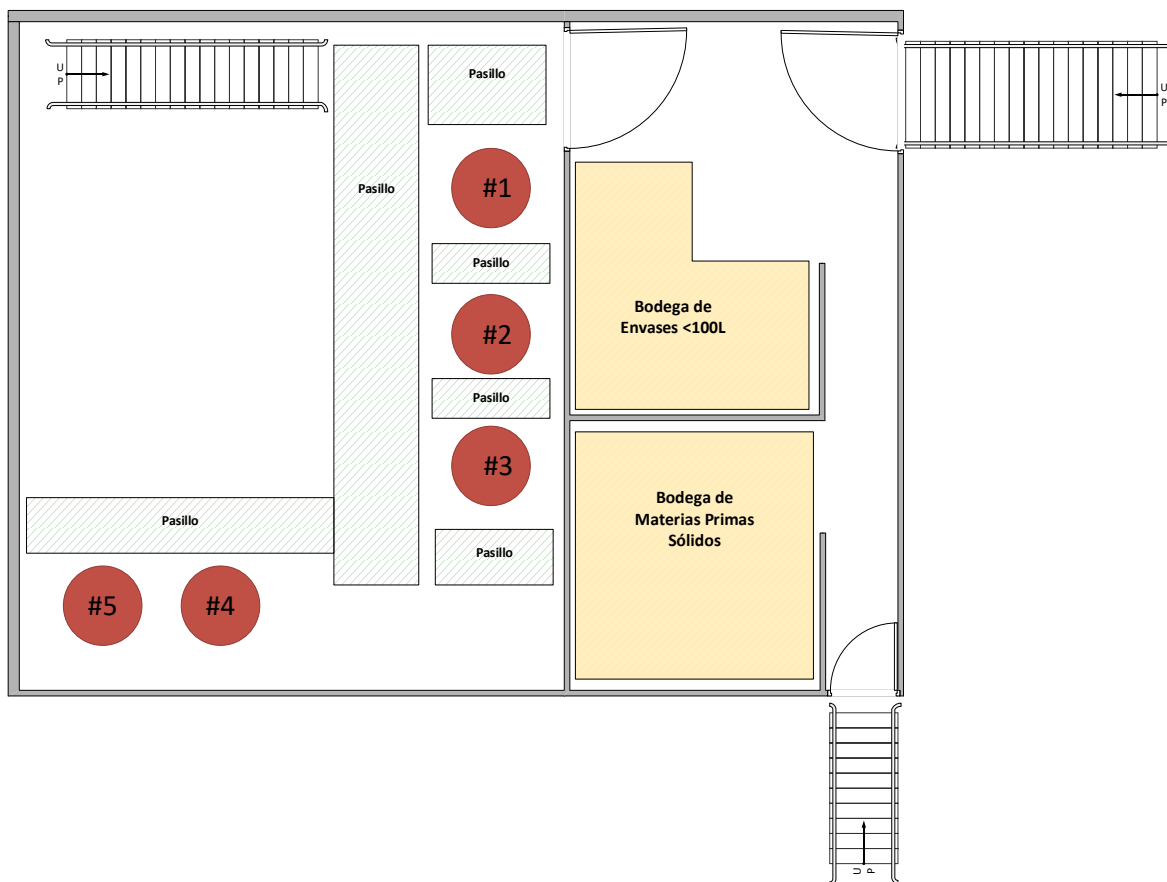


Nota: Elaboración propia, (2018)

En la Figura 51: Distribución Propuesta Planta Principal se observa la reubicación de las áreas de producción. Además, se establece un área de pesaje ya que la expectativa es que las materias primas pasen por el proceso de pesaje cuando se reciben y se registran en el control de materias primas, y así queden listas para seleccionar y luego dar inicio al proceso de producción.

- Mezanine B

Figura 52: Distribución Propuesta Mezanine B



Nota: Elaboración propia, (2018)

En la redistribución propuesta se destaca la utilización de espacios muertos (en desuso) en el Mezanine B por lo que se recomienda su utilización para maximizar el espacio de la planta de producción de formulados. Otro detalle importante, es que las áreas de almacenamiento de envases de menos de 100L y materias primas sólidas (polvos) se encuentran más cerca de los tanques lo cual contribuye a la disminución de desperdicio por transportes innecesarios.

Por lo tanto, la propuesta recomienda que esta medida se implemente para las materias primas de los productos más vendidos (Adeceq 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100) durante lo que resta del año 2018, porque no hay suficiente información histórica como para realizar pronósticos y tomar decisiones sobre posible expansión. En el 2019, se puede

analizar el comportamiento para valorar la opción de recategorizar los productos y expandirlo a otros productos.

4. Hacer una lista preliminar de materiales.

- Tres tanques 1950L

Figura 53: Ejemplo de Tanques Ecológicos ECOTANK



Nota: ECOTANK, (2018)

- Pared de 11,30 m x 2,5 m

Figura 54: Ejemplo de Paredes Divisorias



Nota: Google, (2018)

- Pintura: amarilla, blanca

Figura 55: Ejemplo Pintura para Demarcación de las Áreas de Producción



Nota: Google, (2018)

5. Cotizar lista preliminar de materiales y mano de obra.

Seguidamente, se presentan los costos aproximados de los materiales y la mano de obra para las mejoras propuestas relacionadas con la infraestructura de la planta de producción.

- Costos: tres tanques 1950L, marca ECOTANK

Tabla 13: Costos Aproximados - Tanques

Cotización Tanques ECOTANK			
<b>MATERIALES</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Total</b>
TANQUE ECOTANK 1950 LTS NEGRO BICAPA	₡ 141,434.75	3	₡ 424,304.25
<b><u>COSTO TOTAL MATERIALES</u></b>			<b>₡ 424,304.25</b>
<b><u>MANO DE OBRA</u></b>			<b>₡ 100,000.00</b>
<b><u>TOTAL DE COSTOS</u></b>			<b>₡ 524,304.25</b>

Nota: Elaboración propia, (2018)

Asimismo, los tanques fueron cotizados en la Empresa La Casa del Tanque y una copia de la cotización se encuentra en el APÉNDICE 8: Cotización de Tanques ECOTANK.

- Costos: Pared divisora de 11,30 m x 2,5 m

Tabla 14: Costos Aproximados - Pared Divisoria

Cotización Pared Divisora en Planta 11.3MX2.5M			
MATERIALES	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
BLOCK 20X20X40 PC CLASE-A	₡ 785.35	440.7	₡ 346,103.75
CEMENTO HOLCIM 50 K	₡ 7,226.35	40	₡ 289,054.00
VARILLA DEFORMADA #3 G40 6M	₡ 1,850.00	45.9	₡ 84,915.00
ARENA TAJO M3 OESTE OROSI	₡ 18,645.00	4	₡ 74,580.00
PIEDRA PRIMERA CUARTILLA M3 25	₡ 18,645.00	4	₡ 74,580.00
PUERTA METAL LISA 90X210CM	₡ 66,613.50	1	₡ 66,613.50
KIT RIEL 182,9CM STALEY / 72"	₡ 19,775.00	2	₡ 39,550.00
CEDAZO FIBRA NEGRO 36"	₡ 22,984.20	1	₡ 22,984.20
VARILLA DEFORMADA #2 G50 6M	₡ 676.87	40	₡ 27,074.80
SEMIDURO 1"X12"	₡ 7,209.40	12	₡ 86,512.80
ALAMBRE NEGRO RECOCIDO 1.68MM #16	₡ 744.67	6	₡ 4,468.02
FLETE PROVEEDOR			₡ 45,000.00
<b>COSTO TOTAL MATERIALES</b>			<b>₡ 1,161,436.07</b>
<b>MANO DE OBRA</b>			<b>₡ 1,042,748.85</b>
<b>TOTAL DE COSTOS</b>			<b>₡ 2,346,184.92</b>

Nota: Elaboración propia, (2018)

Entretanto, los materiales fueron cotizados en la Ferretería EPA y una copia de la cotización se encuentra en el APÉNDICE 9: Cotización de Materiales para la Pared Divisoria del Área de Mezclado. La mano de obra fue cotizada con un contratista informal.

- Costos: Pintura: amarilla, blanca para demarcar las áreas de la planta.

Tabla 15: Costos Aproximados - Pintura Señalización

Cotización Pintura			
MATERIALES	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
PRIMERA 2000 BLANCO ACEITE 1G	₡ 15,950.00	1	₡ 15,950.00
PRIMERA 2000 DEEP AMARILLO ACEITE 1G	₡ 15,950.00	1	₡ 15,950.00
<b>COSTO TOTAL MATERIALES</b>			<b>₡ 31,900.00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>			<b>₡ 50,000.00</b>
<b>TOTAL DE COSTOS</b>			<b>₡ 81,900.00</b>

Nota: Elaboración propia, (2018)

También, la pintura fue cotizada en la Ferretería EPA y una copia de la cotización se encuentra en el APÉNDICE 10: Cotización de Pintura y la mano de obra fue cotizada con un contratista informal.

***Causa #2: Ausencia de un procedimiento estandarizado para el proceso de pesaje y conversión de materias primas.***

*Actividades.*

1. Definir el área de pesaje

Actualmente, como se ha explicado a lo largo de la propuesta, no se cuenta con un área establecida de pesado. La balanza se ubica a la par del tanque de agua, no hay un área delimitada y se obstruye el paso cuando se tienen que pesar las materias primas. En el APÉNDICE 6: Fotos Planta de Producción de Formulados, específicamente, en la foto 5 se logra evidenciar a los operarios realizando el proceso de pesaje.

En la Figura 51: Distribución Propuesta Planta Principal se muestra la ubicación del área de pesaje contiguo a la zona de descarga lo cual es conveniente ya que al recibir la materia prima puede ser almacenada temporalmente en esta área hasta completar el proceso de pesaje y respectivo registro.

2. Documentar el procedimiento paso a paso

Gutiérrez (2010), explica que “la importancia de la documentación de un SGC es comunicar por escrito los objetivos y propósitos de la organización sobre la calidad y demostrar si las acciones fueron consistentes con éstos.” (pág. 70)

Siguiendo con el mismo autor, describe que:

Los siguientes tipos de documentos se utilizan en los sistemas de gestión de la calidad: manuales de la calidad, planes de la calidad, especificaciones, directrices, procedimientos y registros. A continuación, se presenta la definición de cada uno de estos documentos:

- Manuales de la calidad: documentos que proporcionan información coherente, interna y externamente, acerca del SGC de la organización.
- Planes de la calidad: documentos que describen cómo se aplica el SGC a un producto, proyecto o contrato específico.


Así, en este paso se detalla en el APÉNDICE 7: Procedimiento de Pesaje de Materias Primas para los productos Adeceq 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100.

### 3. Establecer indicadores

La importancia de medir y analizar los resultados en una organización está relacionada con la capacidad de adelantarse a los problemas que se le pudieran presentar, al ejecutar acciones preventivas que ayuden a detectar o predecir situaciones.

Además, con el objetivo de determinar si el proceso establecido tiene resultados positivos es importante definir un criterio de éxito. En este caso, este plan de mejora está enfocado en la implementación de un proceso estandarizado de pesaje; por lo tanto, la expectativa es que disminuyan la cantidad de pedidos que tienen ser reprocesados por la necesidad de ajustes en la materia prima en su etapa de mezclado.

Figura 56: Indicador para el Proceso de Pesaje

<b>Ficha Técnica de Indicador</b> 	
<b>Indicador: Porcentaje de Pedidos Satisfactorios</b>	<b>Fecha: Junio 2018</b>
<b>Proceso: Pesaje de Materias Primas</b>	<b>Tipo: Operativo</b>
<b>Objetivo: Medir la calidad del proceso de pesaje.</b>	<b>Frecuencia: Semanal</b>
<b>Descripción: Cantidad de pedidos completados sin necesidad de ajustar las materias primas durante el proceso de mezclado.</b>	<b>Meta: 90%</b>
<b>Fórmula:</b>	
$\% \text{ Pedidos Satisfactorios} = \frac{\text{Total Pedidos Cantidad Correcta de Insumos}}{\text{Total Pedidos}} \times 100$	

Nota: Elaboración propia, (2018)

### 4. Definir método de control

En este caso, se debe incluir todo tipo de ajustes de materias primas en el documento “Orden de Producción” y en el control digital que lleva el supervisor de producción se debe marcar cada pedido que tuvo necesidad de ser reprocesado.

5. Definir la frecuencia de la verificación del proceso

Por tanto, se recomienda enviar por correo electrónico un informe mensual con desglose semanal al Gerente de Producción que incluya el resultado del mes y también el acumulativo del año en curso. Además, se espera que el supervisor de producción sea el responsable de esta actividad.

6. Establecer las unidades de medida

- Insumos sólidos: Kilogramos
- Insumos líquidos: Litros

***Causa #3: Falta de capacitación de los operarios en el proceso de fabricación de formulados.***

Gutierrez (2010) afirma que:

La dirección necesita formación para aprender todo lo relacionado con la calidad y eficiencia de la organización; requiere capacitación para entender la variabilidad, para trabajar por el hoy y por el mañana y tomar las medidas necesarias para reestructurar el funcionamiento de la organización, para distinguir lo urgente de lo realmente importante. (pág. 39)

*Actividades.*

En la siguiente tabla se resumen los pasos del 1 al 3 de acuerdo con la relación entre la necesidad, los temas recomendados, el personal al que va dirigido y los costos asociados a cada curso. Estos serían los pasos según el plan de mejorar para esta causa:

1. Determinar los temas de capacitación.
2. Realizar una lista de asistencia.
3. Cotizar los costos de los cursos.

Tabla 16: Plan de Capacitación de Alta Prioridad en la Empresa Agroambiente CR

Tema Capacitación	Audiencia	Cantidad	Costo Unitario	Total	Institución	Responsable	Duración
Taller de Formación como Supervisor Especializado LEAN	Supervisor Producción	1	₡ 373,750.00	₡ 373,750.00	Cámara de Industrias	Servicios Profesionales	48 hrs
Seguridad Química e Industrial	Operarios Supervisor Producción Gerente Producción	5	₡ 35,000.00	₡ 175,000.00	EHS S.A.	Servicios Profesionales	2 hrs
Proceso de Pesaje de Materias Primas	Operarios	3	₡ -	₡ -	Agroambiente CR	Supervisor de Producción	2 hrs
Proceso de Limpieza de las Áreas de Producción	Operarios	3	₡ -	₡ -	Agroambiente CR	Supervisor de Producción	2 hrs
Proceso de Mezclado de Productos Formulados	Operarios	3	₡ -	₡ -	Agroambiente CR	Supervisor de Producción	4 hrs

**₡ 548,750.00**

Nota: Elaboración propia, (2018)

De acuerdo con lo planteado, la inversión en capacitación sería de ₡ 548,750.00. Por lo tanto, se recomienda que se inicie por capacitar al supervisor para que amplíe sus conocimientos en mejora continua y gestión por procesos con el objetivo de que logre asumir el liderazgo en proyectos como el rediseño del proceso de limpieza y el de mezclado de formulado, para que posteriormente sea el que capacite a su equipo en estos procesos.

También, otro aspecto importante es la capacitación en temas de seguridad ya que en las visitas a la planta de producción se logró evidenciar que los operarios no siguen las instrucciones de seguridad todos los días. El supervisor de producción les llamó la atención en distintas ocasiones por lo que se observó que no es una política estricta, a pesar el manejo de sustancias químicas.

#### 4. Diseñar un plan de implementación

Así, implementar un plan de mejora es lo que hace que la elaboración del plan valga la pena. Por consiguiente, en esta fase predomina la buena planificación de las actividades previamente establecidas en el plan de mejora, de esta manera, se recomiendan dos planes de implementación, uno específicamente de la capacitación y otro de la integración de las actividades pendientes para cumplir con los tres planes de mejora propuestos.

A continuación, con la finalidad de optimizar este proceso de implementación del plan de capacitación se desarrolló un Diagrama de Gantt.

Figura 57: Diagrama de Gantt - Plan de Implementación de Capacitación

	Jun 2018	Jul 2018	Ago 2018	Set 2018	Oct 2018	Nov 2018	Dic 2018
<b>Capacitación Externa</b>							
Aprobaciones							
Logística							
Taller de Formación como Supervisor Especializado LEAN							
Seguridad Química e Industrial							
	Jun 2018	Jul 2018	Ago 2018	Set 2018	Oct 2018	Nov 2018	Dic 2018
<b>Capacitación Interna</b>							
Construcción del Material							
Proceso de Pesaje de Materias Primas							
Proceso de Limpieza de las Áreas de Producción							
Proceso de Mezclado de Productos Formulados							

Nota: Elaboración propia, (2018)

En la Figura 57: Diagrama de Gantt - Plan de Implementación de Capacitación, se muestra lo que resta del año 2018 para un total de 6 meses. En junio 2018, se debe contar con todas las aprobaciones, la logística de los cursos y el presupuesto para la capacitación externa. Debido a que, esta propuesta contiene el material de capacitación para el proceso de pesaje se recomienda empezar con esa capacitación en el primer mes.

Entonces, de acuerdo con la jerarquía establecida por la Empresa, al gerente general le corresponde aprobar el presupuesto, y al gerente de producción, aprobar el programa y coordinar la logística para todos los participantes del plan de capacitación.

Por otro lado, con respecto a la capacitación interna, el supervisor de producción recibirá capacitación primero para luego ser el responsable de construir el material de la capacitación de los procesos de limpieza y mezclado. Asimismo, será el coordinador de la logística de los entrenamientos y el facilitador de las sesiones de capacitación.

Seguidamente, el plan de implementación al integrar las tres causas principales que afectan el proceso productivo.

Figura 58: Diagrama de Gantt - Plan de Implementación Propuesta de Mejora Proceso Productivo

	May 2018	Jun 2018	Jul 2018	Ago 2018	Set 2018	Oct 2018	Nov 2018	Dic 2018
<b>Fase 1: Infraestructura</b>								
Contratar constructor para modificaciones menores en la infraestructura								
Revisar la lista de materiales con el constructor para agregar lo necesario a la lista preliminar								
Cotizar materiales								
Comprar materiales								
Diseñar el arte de los rótulos								
Contratar servicio para la elaboración e instalación de los rótulos								
<b>Fase 2: Proceso</b>								
Aprobar el proceso								
Comunicar el lanzamiento del proceso								
Capacitar a los operarios en el proceso								
Documentar resultados								
Reportar los resultados a Gerencia								
<b>Fase 3: Capacitación</b>								
Aprobar el plan de capacitación								
Realizar el pago de los cursos según el plan								
Asegurar el cumplimiento del plan								

Nota: Elaboración propia, (2018)

En la Figura 57: Diagrama de Gantt - Plan de Implementación de Capacitación se determinan las tres fases principales de la propuesta de mejora y una recomendación de los meses en que debería de ejecutarse cada actividad detallada en el plan de mejora. Por tanto, se espera que las diferentes actividades puedan ser completadas en la segunda mitad del año 2018.

#### **Paso 6: Revisar los resultados obtenidos.**

El autor Gutiérrez (2010) afirma que:

En este paso se debe verificar si las medidas remedio dieron resultado. Para ello es importante dejar funcionar el proceso un tiempo suficiente, de tal forma que los cambios realizados se puedan reflejar y luego, mediante una técnica estadística, comparar la situación antes y después de las modificaciones. (pág. 122)

Asimismo, la recomendación general es una reunión mensual para revisar los avances con el objetivo de que el proyecto sea exitoso en la etapa de implementación.

**Paso 7: Prevenir la recurrencia del problema.**

Por tanto, si al implementar la propuesta se obtienen los resultados esperados se debe revisar que esté documentado y, por consiguiente, dar seguimiento a la política. Si, por el contrario, no da los resultados de acuerdo con las expectativas, se recomienda reflexionar sobre lo sucedido, analizar las conclusiones y volver a empezar el ciclo PHVA.

**Paso 8: Conclusión.**

En este último paso, Gutiérrez (2010) afirma que “es indispensable reflexionar sobre todo lo hecho, documentarlo y aprender de ello, para que las acciones futuras sean mejores y cuenten con un expediente o documento del cual partir.” (pág. 123)

Además, es momento para reevaluar los problemas que siguen presentes en el proceso y así repetir el ciclo. Entonces, se recomienda que se organice una reunión de cierre de proyecto para que el equipo de trabajo pueda reflexionar, documentar y reconocer el aporte y compromiso de todos los participantes. De esta manera, se concluye la propuesta de mejora del proceso productivo.

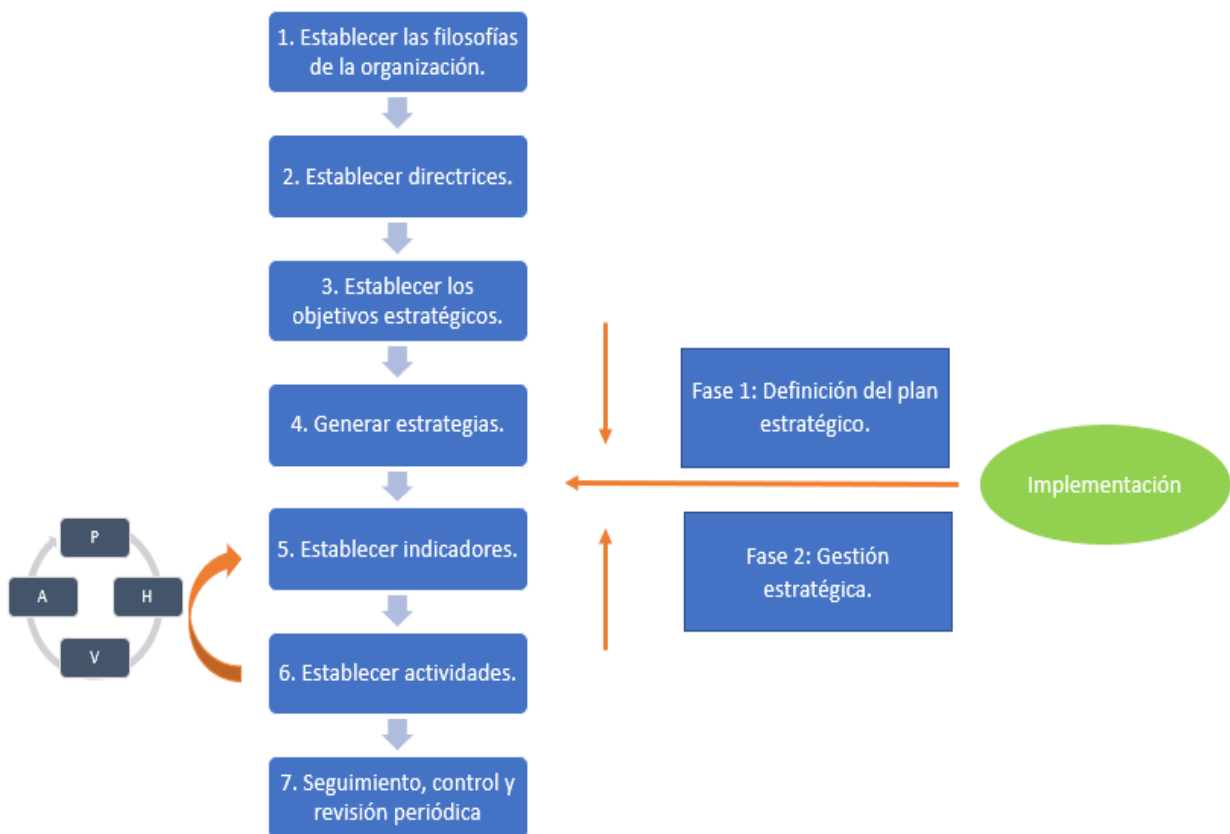
A continuación, como se explicó en la introducción de este Capítulo, se recomienda que la Empresa, además de considerar mejoras en el proceso productivo, debe tomar acciones con respecto los problemas relacionados con los procesos estratégicos. Así, en la siguiente sección de este Capítulo, se detalla la propuesta de mejora estratégica con el objetivo de que la empresa cuente con herramientas de gestión integral para lograr incrementar sus utilidades netas.

## Propuesta Procesos Estratégicos

Por un lado, para Hoshin Kanri, como se ha mencionado, los procesos estratégicos son una metodología que se desarrolla con base en un procedimiento sistemático. Como tal, es requerida la ejecución de las etapas que componen su implementación.

A continuación, se detalla las etapas desarrolladas para la elaboración de la propuesta de mejora.

Figura 59: Etapas de la Planeación Hoshin:



Nota: Elaboración propia, (2018)

Seguidamente, se desarrollan cada una de las etapas que se describen en la Figura 59: Etapas de la Planeación Hoshin.

Etapa 1: Establecer las filosofías de la organización.

Según Salazar (2018), “la primera etapa es quizá la más importante de todas en el procedimiento Hoshin Kanri, en ella se establecen los pilares transversales de la estrategia, los cuales se relacionan con la identidad de cada organización y su propósito”.

***Conceptos importantes sobre las filosofías de la Empresa.***

El autor Socconini (2008) en su libro “Lean Manufacturing: Paso a paso” establece los siguientes conceptos de misión, visión y valores.

*Misión.*

- La misión describe la razón de ser de la organización.
- Proporciona a los miembros de la Empresa una unidad de dirección que trasciende las necesidades individuales, locales y transitorias.
- Promueve un sentido de expectativas compartidas.
- Proyecta un sentido de valor y propósito hacia los diferentes grupos de interés.
- Afirma el compromiso de la Empresa en relación con su existencia, crecimiento y rentabilidad.
- Obliga a contestar las preguntas:
  - ¿Cuál es nuestro negocio?
  - ¿Cuál es la razón por la que existe la organización?

*Visión.*

- La visión es una declaración del estado futuro posible y deseable de la organización.
- La principal fuerza de la visión no radica en la descripción anticipada del futuro deseado, sino en un proceso mediante el cual el sueño o las indicaciones de una persona se convierten en los deseos factibles y compartidos de un colectivo.
- Esta concepción Fortalece el liderazgo, compartiendo el consenso que expresa los anhelos, deseos e intereses colectivos.
- Obliga a contestar la pregunta:
  - ¿Qué queremos llegar a ser?

### *Valores.*

- Los valores de una compañía son, dentro de su conjunto de creencias, los que ésta considera más importantes o valiosos. Los valores nos ayudan a formar los consensos básicos de la convivencia social y proporcionan a una comunidad sentido de pertenencia e identidad; esta empatía es la base de la confianza, la cual es un factor importante para el progreso y desarrollo de las personas.
- La consolidación y el éxito de la Empresa están íntimamente relacionados con sus valores como institución, ya que éstos rigen sus acciones cotidianas.

Los valores son principios que trazan el camino que la humanidad debe seguir para que todas las personas se desarrollen plenamente y convivan en armonía. Por ello, son ideales por alcanzar y nos marcan retos para la vida diaria, en cada actividad que realizamos y en cada relación que establecemos con los demás.

### ***Filosofías establecidas por la Empresa Agroambiente CR.***

La Empresa Agroambiente CR cuenta con una misión, visión y valores corporativos definidos los cuales serán utilizados para detallar las otras variables de la filosofía de la Empresa. A continuación, el análisis detallado de esta Empresa.

#### ***Misión***

Somos un equipo de profesionales comprometidos y enfocados a proveer soluciones e insumos responsables y amigables con el ambiente, dirigidos hacia la agroindustria mundial, nos apoyamos en los productores para lograr una constante innovación y excelencia en la gestión.

#### ***Visión***

Seremos reconocidos globalmente como la Empresa líder y pionera de desarrollo de productos naturales para la agroindustria y nuestro crecimiento estará basado en la búsqueda constante del servicio y la calidad en cada uno de los equipos de trabajo y procesos.

#### ***Valores***

- Responsabilidad
- Excelencia
- Compromiso

- Vocación al servicio
- Honestidad

### **Etapa 2: Establecer las directrices.**

Salazar (2018) establece en su página web que:

En esta etapa, y con base en la filosofía organizacional, se despliegan las categorías funcionales que la Empresa precisa para mejorar su funcionamiento. Por ejemplo: “Mejorar su clima organizacional”. De esta forma, se proporciona una base que permite identificar cuestiones críticas de análisis antes del establecimiento de objetivos de corto plazo. En esta etapa deben de formularse las siguientes preguntas:

- ¿Cómo aumentar el valor agregado a nuestros clientes?
- ¿Qué resultados esperan los inversionistas de la organización?
- ¿Qué debemos hacer para construir el estado propuesto en la visión?

#### ***Directrices propuestas para la Empresa Agroambiente CR.***

1. Crear y satisfacer la demanda global de productos naturales para la agroindustria.
2. Aumentar la competitividad y garantizar el liderazgo global por medio de la innovación, el desarrollo tecnológico y la gestión sostenible del medio ambiente.
3. Mantener la calidad de los productos y servicios por medio de la innovación de procesos.
4. Desarrollar una cultura de colaboración, compromiso y mejora continua.

### **Etapa 3: Establecer los objetivos estratégicos.**

El autor Salazar (2018) afirma en su página web que:

En esta etapa, y de acuerdo con las categorías funcionales establecidas en las directrices, se establecen los objetivos estratégicos de la organización. Los objetivos deben representar resultados, ser cuantificables, realistas y específicos en función del tiempo. Una vez establecidos, estos despliegan la hoja de ruta de la organización, permiten colaboración concurrente, y exponen los resultados ante la evaluación.

***Objetivos estratégicos anuales propuestos para la Empresa Agroambiente CR.***

1. Alcanzar un 10% de crecimiento anual en las ventas totales por categoría de producto a nivel local e internacional.
2. Desarrollar tres nuevos productos anuales con un índice de viabilidad de al menos 70%.
3. Reducir el 40% de desperdicios utilizando metodologías de mejora sostenible.
4. Alcanzar un promedio anual del 80% en la encuesta de clima organizacional.

**Etapa 4: Generar estrategias.**

Salazar (2018) explica que “las estrategias son el “cómo” se alcanzarán los objetivos propuestos, y se constituye en una estructura conceptual que orienta las acciones y las decisiones en la organización”.

***Estrategias propuestas para la Empresa Agroambiente CR.***

De acuerdo con los objetivos estratégicos propuestos, se establecen las siguientes estrategias para cada uno.

1. Alcanzar un 10% de crecimiento anual en las ventas totales por categoría de producto a nivel local e internacional.
  - Desarrollar una encuesta de satisfacción al cliente.
  - Contratar dos ejecutivos de ventas.
  - Diseñar campaña de publicidad y mercadeo.
  - Evaluar la expansión de ofrecimientos en productos y servicios.
  - Implementar una estructura de contrato para clientes estratégicos.
2. Desarrollar tres nuevos productos anuales con un índice de viabilidad de al menos 70%.
  - Establecer prioridades claras en la agenda de investigación.
  - Habilitar el laboratorio de Investigación y Desarrollo.
  - Fomentar el uso de herramientas de modelación y simulación.
  - Mejorar la evaluación de la calidad científica y técnica de los proyectos de investigación.
  - Fomentar la aplicación de nuevas tecnologías de información.

3. Reducir el 30% de desperdicios utilizando metodologías de mejora sostenible.
  - Reducir los costos operativos en un 10% anual.
  - Mejorar el control de inventarios de materias primas y producto terminado.
  - Desarrollar un Sistema de Gestión de Calidad.
  - Eliminar los 3 problemas que afectan el proceso productivo según resultados del AMEF.
  - Documentar los procesos operativos.
4. Alcanzar un promedio anual del 80% en la encuesta de clima organizacional.
  - Internalizar la misión, la visión y los valores.
  - Elaborar un plan de capacitación e inducción.
  - Diseñar un sistema de evaluación de desempeño.
  - Fortalecer la comunicación interna.
  - Desarrollar una encuesta de clima organizacional.

#### **Etapa 5: Establecer medidas de desempeño.**

Salazar (2018) establece en su página web que:


Los indicadores nos reflejan qué tanto las estrategias nos están conduciendo hacia el logro de los objetivos propuestos. Son una medida del desempeño del sistema, y como tal deben establecerse lo más representativos posibles. Cada estrategia debe asociarse a un conjunto de indicadores.

#### ***Indicadores propuestos para la Empresa Agroambiente CR.***

Para cada objetivo se establecen los siguientes indicadores:

1. Alcanzar un 10% de crecimiento anual en las ventas totales por categoría de producto a nivel local e internacional.
  - Crecimiento anual en Ventas por Categoría de Producto para América, África, Europa y Asia.


Figura 60: Ficha Técnica Indicador de Ventas

Ficha Técnica de Indicador		
Indicador: % Crecimiento de Ventas	Tipo: Estratégico	
Proceso: Ventas	Frecuencia: Anual	
Objetivo: Alcanzar un 10% de crecimiento anual en las ventas totales por categoría de producto a nivel local e internacional.	Meta: 10%	
Fórmula:		
$\% \text{ Crecimiento Anual en Ventas} = \left( \frac{\text{Total Ventas Año Actual}}{\text{Total Ventas Año Anterior}} - 1 \right) \times 100$		

Nota: Elaboración propia, (2018)

- Rentabilidad por producto para América, África, Europa y Asia.


Figura 61: Ficha Técnica Indicador de Finanzas

Ficha Técnica de Indicador		
Indicador: Rentabilidad por producto	Tipo: Estratégico	
Proceso: Finanzas	Frecuencia: Anual	
Objetivo: Alcanzar un 10% de crecimiento anual en las ventas totales por categoría de producto a nivel local e internacional.	Meta: 70%	
Fórmula:		
$\% \text{ Rentabilidad por Producto} = \frac{\text{Margen de Utilidad}}{\text{Total Ventas}} \times 100$		

Nota: Elaboración propia, (2018)

- Participación anual en la Feria Agroindustrial.


Figura 62: Ficha Técnica Indicador de Mercadeo

Ficha Técnica de Indicador		
Indicador: % Participación Feria Agroindustrial	Tipo: Estratégico	
Proceso: Mercadeo	Frecuencia: Anual	
Objetivo: Alcanzar un 10% de crecimiento anual en las ventas totales por categoría de producto a nivel local e internacional.	Meta: 80%	
Fórmula:		
$\% \text{ Porcentaje de Participación} = \frac{\text{Total Asistentes}}{\text{Total Invitados}} \times 100$		

Nota: Elaboración propia, (2018)

- % Satisfacción Cliente por Categoría de Producto para América, África, Europa y Asia.


Figura 63: Ficha Técnica Indicador de Servicio al Cliente

Ficha Técnica de Indicador		
Indicador: % Satisfacción al Cliente	Tipo: Estratégico	
Proceso: Servicio al Cliente	Frecuencia: Mensual	
Objetivo: Alcanzar un 10% de crecimiento anual en las ventas totales por categoría de producto a nivel local e internacional.	Meta: 90%	
Fórmula:		
$\text{Satisfacción al Cliente} = \frac{\text{Total Quejas Mensuales}}{\text{Total Pedidos Mensuales}} \times 100$		

Nota: Elaboración propia, (2018)

2. Desarrollar tres nuevos productos anuales con un índice de viabilidad de al menos 70%.


Figura 64: Ficha Técnica Indicador de Investigación y Desarrollo

Ficha Técnica de Indicador		
Indicador: % Disminución de Costos de Producción	Tipo: Estratégico	
Proceso: Finanzas	Frecuencia: Anual	
Objetivo: Reducir el 30% de desperdicios utilizando metodologías de mejora sostenible.	Meta: 30%	
Fórmula:		
$\% \text{ Costos de Producción} = \frac{\text{Total de Costos de Producción Anual}}{\text{Total Ventas Anuales}} \times 100$		

Nota: Elaboración propia, (2018)


3. Reducir el 30% de desperdicios utilizando metodologías de mejora sostenible.
  - Disminuir los Costos de Producción por Categoría de Producto.

Figura 65: Ficha Técnica Indicador de Finanzas

Ficha Técnica de Indicador		
Indicador: % Disminución de Costos de Producción	Tipo: Estratégico	
Proceso: Finanzas	Frecuencia: Anual	
Objetivo: Reducir el 30% de desperdicios utilizando metodologías de mejora sostenible.	Meta: 30%	
Fórmula:		
$\% \text{ Costos de Producción} = \frac{\text{Total de Costos de Producción Anual}}{\text{Total Ventas Anuales}} \times 100$		


Nota: Elaboración propia, (2018)

4. Alcanzar un promedio anual del 80% en la encuesta de clima organizacional.
- Satisfacción de los empleados por área de Gestión.

Ficha Técnica de Indicador		
Indicador: % Satisfacción de los empleados	Tipo: Estratégico	
Proceso: Gerencia y RRHH	Frecuencia: Anual	
Objetivo: Alcanzar un promedio anual del 80% en la encuesta de clima organizacional.	Meta: 80%	
Fórmula:		
$\% \text{ Satisfacción de Empleados} = \frac{\text{Total Respuestas Resultado} > 4}{\text{Total Respuestas}} \times 100$		

Nota: Elaboración propia, (2018)

- % Cumplimiento del Plan de Capacitación por área de Gestión.

Ficha Técnica de Indicador		
Indicador: % Cobertura de Capacitación	Tipo: Estratégico	
Proceso: Gerencia y RRHH	Frecuencia: Anual	
Objetivo: Alcanzar un promedio anual del 80% en la encuesta de clima organizacional.	Meta: 90%	
Fórmula:		
$\% \text{ Cobertura Capacitación} = \frac{\text{Total Empleados Capacitados}}{\text{Total Empleados Programados}} \times 100$		

Nota: Elaboración propia, (2018)

### **Etapa 6: Establecer actividades.**

Con respecto a las actividades, el autor Salazar (2018) explica que:

Las actividades representan las acciones específicas de la estrategia. Lo más importante de esta etapa es la relación de estas con sus responsables, y en función del tiempo; del mismo modo en que se encuentran desplegadas y asociadas a la estrategia, de tal manera que cada responsable tendrá una guía para actuar siempre de acuerdo con un enfoque organizacional. Establecer actividades es un proceso en el cual debemos responder a las cuestiones acerca de si con ellas podremos desarrollar las estrategias, para conocer si son las correctas, si faltan o sobran.

#### ***Actividades propuestas para la Empresa Agroambiente CR.***

A continuación, para cada estrategia propuesta, se detallan las actividades específicas para lograr desarrollarlas. Los responsables deben ser definidos por la Empresa, de momento se recomienda como responsable al gerente de cada área.

Figura 66: Actividades Propuestas OBJETIVO 1

Objetivo	Estrategia	Actividades	Plazo	Responsable
Alcanzar un 10% de crecimiento anual en las ventas totales por categoría de producto a nivel local e internacional.	Restructurar el departamento de Ventas y Mercadeo.	Contratar 2 ejecutivos de ventas. Mejorar la redacción del perfil y la descripción del puesto. Publicación de la vacante en LinkedIn, página web y empleo.com. Revisar y filtrar los CV. Agendar entrevistas con RRHH y gerencia de Ventas. Coordinar contratación e inducción. Capacitar al 100% del personal de ventas.	III Trimestre 2018	Gerente de Mercadeo y Gerente de Ventas
	Organizar una Feria Agroindustrial en alianza con los distribuidores.	Elaborar la agenda de actividades. Diseñar la campaña de publicidad y mercadeo, stands, invitaciones. Distribuir invitaciones a clientes existentes y potenciales, así como medios de comunicación. Fomentar la participación por medio de un plan de incentivos. Coordinar la logística del evento.	IV Trimestre 2018	Gerente de Mercadeo y Gerente de Ventas
	Evaluar la expansión de ofrecimientos en productos y servicios.	Desarrollar una encuesta de satisfacción al cliente y expansión de mercado. Implementar una estructura de contrato para clientes estratégicos a nivel local e internacional. Analizar los resultados de la encuesta. Evaluar las necesidades de los clientes. Implementar un sistema de quejas.	I y II Trimestre 2019	Gerente de Mercadeo y Gerente de Ventas

Nota: Elaboración propia, (2018)

Figura 67: Actividades Propuestas OBJETIVO 2

Objetivo	Estrategia	Acciones	Tiempo	Responsable
Desarrollar 3 nuevos productos anuales con un índice de viabilidad de al menos 70%.	Habilitar el laboratorio de Investigación y Desarrollo.	Hacer una lista de requerimientos de equipo. Cotizar y comparar proveedores. Comprar el equipo necesario. Definir y rotular las áreas de seguridad.	IV Trimestre 2018	Gerente de Finanzas y Gerente de Investigación y Desarrollo
	Mejorar la evaluación de la calidad científica y técnica de los proyectos de investigación.	Establecer prioridades claras en la agenda de investigación. Utilizar el estudio de mercadeo para el desarrollo de nuevos productos. Definir métricas de éxito para los proyectos. Analizar las viabilidad económica de los proyectos.	IV Trimestre 2018	Gerente de Investigación y Desarrollo
	Fomentar la aplicación de nuevas tecnologías de información.	Hacer una lista de requerimientos por cada área de gestión. Diseñar la estructura del sistema CRM de acuerdo a las necesidades de cada área de gestión. Implementar los cambios en el sistema actual. Ampliar la capacidad de almacenamiento de datos.	I y II Trimestre 2019	Encargado de T.I y Gerente de Investigación y Desarrollo

Nota: Elaboración propia, (2018)

Figura 68: Actividades Propuestas OBJETIVO 3

Objetivo	Estrategia	Acciones	Plazo	Responsable
Reducir el 30% de desperdicios utilizando metodologías de mejora sostenible.	Documentar los procesos operativos.	Validar los tiempos estándar establecidos. Documentar el paso a paso. Utilizar el material para capacitación.	IV Trimestre 2018	Supervisor de Producción
	Reducir los costos operativos en un 10% anual.	Analizar la eficiencia del proceso de producción. Normalizar. Evaluar la capacidad de la planta vs capacidad de operarios. Adoptar otras estrategias de Lean Manufacturing. Pronosticar la demanda en clientes estratégicos. Registrar los reprocesos y/o anomalías del proceso productivo. Identificar desperdicios.	3 años	Gerente de Producción
	Eliminar los 3 problemas que afectan el proceso productivo según resultados del AMEF.	Mejorar el control de inventarios de materias primas y producto terminado. Mejorar la infraestructura del área de mezclado. Desarrollar un Sistema de Gestión de Calidad.	IV Trimestre 2018	Supervisor de Producción

Nota: Elaboración propia, (2018)

Figura 69: Actividades Propuestas OBJETIVO 4

Objetivo	Estrategia	Acciones	Plazo	Responsable
Alcanzar un promedio anual del 80% en la encuesta de clima organizacional	Elaborar un plan de desarrollo de personal.	Internalizar la misión, la visión y los valores. Establecer un plan de capacitación para cada puesto de trabajo. Definir el cronograma de inducción para nuevos empleados. Documentar un manual de puestos de trabajo. Establecer las competencias requeridas para cada puesto de trabajo.	III y IV Trimestre 2018	Gerente de Recursos Humanos
	Diseñar un sistema de evaluación de desempeño.	Fijar los objetivos. Definir las metas y sus respectivos porcentajes. Diseñar un proceso autoevaluación. Documentar el procedimiento y los lineamientos generales. Comunicar a los empleados. Realizar la evaluación.	IV Trimestre 2018	Gerente de Recursos Humanos
	Fortalecer la comunicación interna y la motivación de los empleados.	Desarrollar una encuesta de clima organizacional. Participar en actividades de responsabilidad social. Diseñar un plan de incentivos por objetivos y competencias. Organizar eventos anuales (cumpleaños, días festivos, otros). Elaborar una pizarra para comunicación activa de la empresa.	IV Trimestre 2018	Gerente de Recursos Humanos

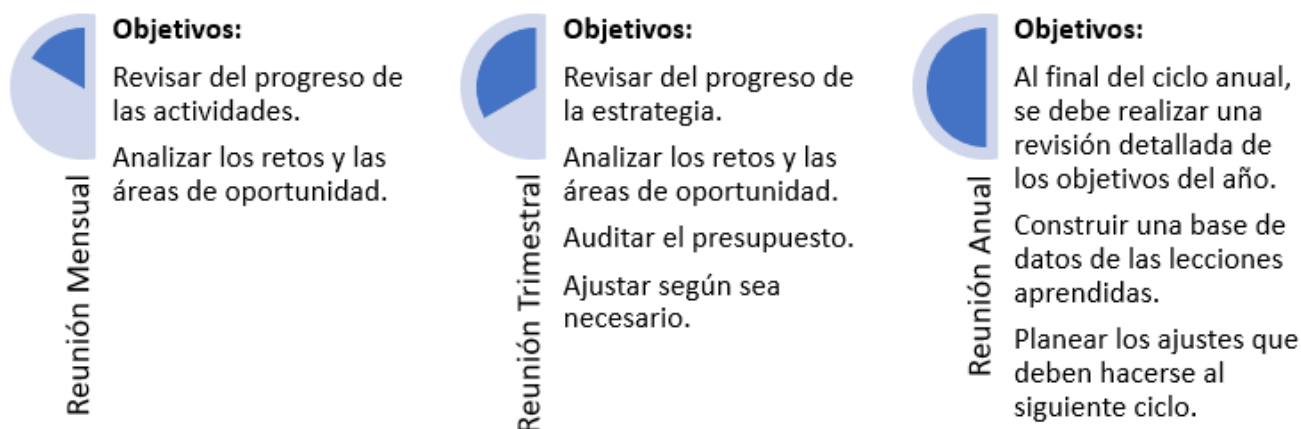
Nota: Elaboración propia, (2018)

### **Etapa 7: Seguimiento, control y revisión periódica.**

El seguimiento se realiza sobre las actividades establecidas, de tal forma que pueda evidenciarse el avance de la ejecución de la estrategia. Por lo tanto, deben identificarse las actividades críticas, los obstáculos, los recursos necesarios, las modificaciones y efectuarse revisiones periódicas para llevar a buen término el plan estratégico.

#### ***Plan de seguimiento propuesto para la Empresa Agroambiente CR.***

Figura 70: Plan de Revisiones 2018



Nota: Elaboración propia, (2018)

En la Figura 70: Plan de Revisiones 2018 se muestran los objetivos y la frecuencia recomendada para el seguimiento de los proyectos, se muestra una revisión periódica fomenta una cultura de responsabilidad y acción mediante la revisión del progreso hacia el logro de los objetivos anuales de mejora.

### ***Lineamientos generales.***

#### ***Frecuencia.***

La recomendación general es una reunión mensual, una trimestral y una anual con el objetivo de que el proyecto sea exitoso en la etapa de implementación.

#### ***Audiencia.***

Las reuniones mensuales son para los miembros responsables del proyecto, y las reuniones trimestrales y anuales para presentar un resumen ejecutivo a la gerencia general.

#### ***Logística.***


El líder de cada equipo deberá coordinar la invitación, agenda, sala y equipo para la reunión, por lo tanto, puede delegar responsabilidades a su equipo con el objetivo de incentivar la colaboración y la participación de todos los empleados.

### ***Herramienta para el seguimiento.***

La documentación de cada revisión es de suma importancia para apoyar el proceso de toma de decisiones, así como para generar un histórico del progreso que sirva de referencia para futuros proyectos. Para ello, es necesario utilizar una herramienta que promueva la alineación de los objetivos estratégicos, las estrategias y la visibilidad del cronograma y las actividades para garantizar que los esfuerzos de la organización vayan en la misma dirección.

A continuación, se presenta el documento propuesto para revisar en el progreso de las actividades que componen la estrategia del proyecto durante las reuniones de seguimiento. Cabe destacar, que es responsabilidad del líder del proyecto mantener actualizado el documento y presentarlos avances en cada reunión.

Figura 71: Plan de Acción de Proyectos

Plan de Acción																			
Estrategia:				Gerente Responsable:				Fecha:											
Equipo Responsable:								Próxima Revisión:											
Contexto:																			
Relación con el Objetivo Estratégico:					Cronograma								Estado Amarillo, Rojo o Verde						
					= Plan Original <input checked="" type="checkbox"/> = Completo														
					2018														
Actividad		Responsable		Entregable		Fecha Entrega	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	

Nota: Elaboración propia, (2018)

El documento anterior, resume los datos necesarios para asegurar un seguimiento estándar a través de la Empresa ya que aplica para cualquier el proyecto de mejora. Por tanto, sirve como herramienta visual sobre el progreso de las diferentes actividades que componen una estrategia. Además, es un complemento de los resultados de los indicadores.

### Plan de implementación.

A continuación, se presenta el plan de implementación para el Sistema de Gestión Estratégica de la Empresa Agroambiente CR.

Figura 72: Diagrama Gantt - Plan Implementación Propuesta Mejora Procesos Estratégicos

	III y IV Trimestres 2018						I, II y III Trimestres 2019								
	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set
<b>Estrategias Objetivo 1</b>															
Reestructurar el departamento de Ventas y Mercadeo.															
Organizar una Feria Agroindustrial en alianza con los distribuidores.															
Evaluar la expansión de ofrecimientos en productos y servicios.															
<b>Estrategias Objetivo 12</b>															
Habilitar el laboratorio de Investigación y Desarrollo.															
Mejorar la evaluación de la calidad científica y técnica de los proyectos de investigación.															
Fomentar la aplicación de nuevas tecnologías de información.															
<b>Estrategias Objetivo 3</b>															
Documentar los procesos operativos.															
Reducir los costos operativos en un 10% anual.															
Eliminar los 3 problemas que afectan el proceso productivo según resultados del AMEF.															
<b>Estrategias Objetivo 4</b>															
Elaborar un plan de desarrollo de personal.															
Diseñar un sistema de evaluación de desempeño.															
Fortalecer la comunicación interna y la motivación de los empleados.															

Nota: Elaboración propia, (2018)

### Plan de Capacitación Integral Propuesto

Por último, se recomienda que la Empresa invierta en los siguientes cursos de capacitación para los cargos de liderazgo de las áreas operativas y estratégicas con el objetivo de mantener la filosofía de mejora continua orientada a la eficiencia de sus procesos.

Por consiguiente, la Empresa debe tomar la decisión final sobre esta inversión, ya que está sujeta a que el presupuesto así lo permita para el año 2019 y es un plan de capacitación independiente a la mejora del proceso productivo.

A continuación, se resumen los temas propuestos, audiencia a la que va dirigido cada tema, el costo, la duración y la institución que brindaría los servicios profesionales.

Tabla 17: Plan de Capacitación Mejora Continua para la Empresa Agroambiente CR

Tema Capacitación	Audiencia	Cantidad	Costo Unitario	Total	Institución	Duración
Las 7 Técnicas de Calidad	Supervisor Producción Gerente Producción	2	₡ 100,000.00	₡ 200,000.00	Cámara de Industrias	12 hrs
Gestión por Procesos y Determinación de Estándares e Indicadores de Procesos	Gerente General Gerente Producción	2	₡ 120,000.00	₡ 240,000.00	Cámara de Industrias	16 hrs
Gestión de la Felicidad, Motivación y Creatividad en las empresas	Gerente Finanzas/RRHH	1	₡ 55,000.00	₡ 55,000.00	Cámara de Industrias	4 hrs
Planificación y programación de la producción, compras y análisis de inventarios	Supervisor Producción Gerente Producción Gerente Finanzas	3	₡ 120,000.00	₡ 360,000.00	Cámara de Industrias	8 hrs
Marketing Digital y Social Media	Gerente Mercadeo	1	₡ 120,000.00	₡ 120,000.00	Cámara de Industrias	16 hrs

**₡ 975,000.00**

Nota: Elaboración propia, (2018)

## Evaluación Económica

### Análisis Costo – Beneficio

Los autores Niebel & Freivalds (2009) establecen que:

Un enfoque más cuantitativo para decidir entre alternativas es un análisis costo-beneficio. Este enfoque consta de cinco pasos:

1. Determinar qué cambia debido a un mejor diseño, es decir, incremento de la productividad, mejor calidad, menos lesiones, etcétera.
2. Cuantificar estos cambios (beneficios) en unidades monetarias.
3. Determinar el costo que se necesita para implantar los cambios.
4. Dividir el costo entre el beneficio de cada alternativa, con lo que se crea razón.
5. La razón más pequeña determina la alternativa deseada.

A continuación, se definen los diferentes aspectos económicos que respaldan la viabilidad del proyecto.

### Costos de Implementación

En la Tabla 18: Costos Inversión para la Propuesta de Mejora se detalla el resumen de todos los rubros consolidados según las cotizaciones realizadas a los proveedores de materiales y servicios profesionales.

#### *Costos de Inversión para la Propuesta de Mejora del Proceso Productivo*

Tabla 18: Costos Inversión para la Propuesta de Mejora

Costos Totales - Propuesta de Mejora Proceso Productivo			
Descripción	Total Colones	Total Dólares	Inversión Anual
Pared Divisora en Planta de Producción 11.3MX2.5M	₡ 2,346,184.92	\$ 4,080.32	
Reemplazo de Tanques ECOTANK	₡ 524,304.25	\$ 911.83	
Pintura para Demarcación	₡ 81,900.00	\$ 142.43	
Capacitación	₡ 548,750.00	\$ 954.35	
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>₡ 3,501,139.17</b>	<b>\$ 6,088.94</b>	<b>\$ 2,029.65</b>

Nota: Elaboración propia, (2018)

El total de costos de implementación es de \$6,088.94, estos costos pueden variar según el criterio de los proveedores ya que cada cotización es válida por 30 días.

### **Beneficios de Implementación**

En el Capítulo 4, se logró evidenciar que la empresa no lleva un control preciso para determinar la cantidad exacta de órdenes de producción que han requerido reproceso a nivel histórico. En las propuestas de mejora, se refuerza la necesidad de que la empresa lleve el control preciso de los incidentes de producción para determinar las acciones preventivas que sean necesarias.

Debido a que el proceso de registro de reproceso es completamente manual (el Supervisor de Producción hace las anotaciones relacionadas al reproceso y los ajustes de materia prima en la Orden de Producción, ejemplo en el APÉNDICE 2) y con el objetivo de evaluar el beneficio potencial de implementar estas propuestas de mejora, se procede a tomar una muestra de 60 pedidos de los productos más vendidos realizados en el I Trimestre del año en curso para contabilizar el porcentaje aproximado de pedidos que requirieron ser reprocesados en este período.

A continuación, se detalla el resumen de pedidos de los últimos dos años.

Tabla 19: Resumen de Pedidos Anuales y Promedio del 2016-2017

<b>Producto Formulado</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Adeceq 10,69 SL	115	102
Bromorex 9.37	124	198
Frutiver 6.1L	120	105
Super Bacterol 100	561	571
<b>Total</b>	<b>920</b>	<b>976</b>
<b>Promedio anual</b>	<b>978</b>	
<b>Promedio mensual</b>	<b>81.5</b>	

Nota: Elaboración propia, (2018)

De acuerdo con los datos brindados por la empresa sobre la cantidad de pedidos de los productos formulados más vendidos, se logra observar que al año se realizan 978 pedidos según los datos de los últimos dos años lo que representa un promedio mensual de 81,5 pedidos.

Para determinar el porcentaje de pedidos que requieren reproceso se le solicitaron al Supervisor de Producción 20 pedidos al azar por cada mes, y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 20: Comparación Pedidos Defectuosos vs Satisfactorios

Órdenes de Producción I Trimestre 2018					
Pedidos	Enero	Febrero	Marzo	Total	Porcentaje
Total, Pedidos Reproceso	5	3	4	12	20%
Total, Pedidos Satisfactorios	15	17	16	48	80%
Total, Pedidos	20	20	20	60	100%

Nota: Elaboración propia, (2018)

Como se observa en la Tabla 20: Comparación Pedidos Defectuosos vs Satisfactorios, en promedio el 20% de los pedidos realizados en el I Trimestre del año en curso requirieron reproceso. El reproceso como se detalla en el Capítulo 4 consiste en volver a incorporar materias primas para lograr el balance químico que se requiere para que el producto alcance el rango de viscosidad, densidad y PH establecido. Por lo tanto, si durante los años 2016 y 2017, el promedio anual producido fue de 399,175L significa que en promedio se reprocesaron 79,835L.

A continuación, se determina el costo de producción promedio para los productos más vendidos para luego proceder con el cálculo del costo aproximado por concepto de reproceso.

Tabla 21: Costo de Producción Promedio por Litro de Formulado

Costo de Producción por Litro de Formulado	
Adeceq 10,69 SL	\$ 0.89
Bromorex 9.37 EC	\$ 3.08
Frutiver 6.1L	\$ 0.72
Super Bacterol 100	\$ 0.66
<b>Costo (promedio)</b>	<b>\$ 1.34</b>

Nota: Elaboración propia, (2018)

En la Tabla 21: Costo de Producción Promedio por Litro de Formulado se muestra que el costo de producción promedio por litro es de \$1,34.

Seguidamente, se procede a calcular el costo anual por reproceso utilizando como base el costo de producción promedio por litro ya que el reproceso consiste en volver a añadir materias primas, mezclar e inspeccionar hasta lograr el resultado de calidad esperado.

Tabla 22: Costo Anual Promedio por Reproceso

Costo Anual Promedio por Reproceso	
Descripción	Total
Reproceso Anual	\$ 106,779.31
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>\$ 106,779.31</b>

Nota: Elaboración propia, (2018)

Con lo anterior, se logra observar que los 79,835 L que requirieron ser reprocesados al año representan un costo de producción anual de \$106,770.31. Este monto representa aproximadamente un 10% de las ventas totales de la categoría de productos formulados.

Ahora, cabe destacar que solamente un 30% del costo de producción anual está asociado a el desperdicio de materias primas por concepto de reproceso, esto quiere decir, que el costo anual por reproceso es de aproximadamente \$32,033.79.

Tabla 23: Cálculo Costo Anual Materias Primas Reproceso

Costo Anual Materias Primas Reproceso	
Descripción	Total
Costo Anual Materias Primas Reproceso	\$ 32,033.79
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>\$ 32,033.79</b>

Nota: Elaboración propia, (2018)

Con el dato anterior, se estimaron los siguientes escenarios para determinar el porcentaje de disminución de reproceso anual, tomando en consideración que la empresa tiene que atravesar un proceso de cambio cultural para lograr cuantificar datos delimitados.

Tabla 24: Matriz de Escenarios de Inversión

Escenario	Porcentaje
Optimista	80%
Posible	50%
Conservador	20%

Nota: Elaboración propia, (2018)

Entonces, para la estimación del beneficio se utilizó un escenario conservador que indica que un 20% del costo anual promedio por reproceso sería un porcentaje alcanzable al implementar las mejoras propuestas en el proceso productivo de fabricación de formulados.

Tabla 25: Cálculo Ahorro Anual Reproceso

Beneficio Escenario Conservador - 20%	
Descripción	Total
Ahorro Anual por Reproceso	\$ 6,406.76
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>\$ 6,406.76</b>

Nota: Elaboración propia, (2018)

Posteriormente, se procede a calcular la relación costo – beneficio, y el flujo de caja.

Tabla 26: Relación Costo – Beneficio y Flujo de Caja

Relación Beneficio/Costo	
Costo	\$ 6,088.94
Beneficio	\$ 6,406.76
B/C	1.05

Año	Costo	Beneficio	Flujo de Caja
0	\$ 6,088.94	\$0.00	(\$6,088.94)
1		\$ 6,406.76	\$317.82
2		\$ 6,406.76	\$6,406.76
3	\$ -	\$ 6,406.76	\$6,406.76
<b>TOTAL B/C</b>	<b>\$ 6,088.94</b>	<b>\$19,220.28</b>	<b>\$13,131.34</b>

Nota: Elaboración propia, (2018)

Es importante destacar, que este proyecto no tiene un impacto directo en los ingresos de la empresa, sino en la ganancia que se generaría por concepto de ahorro relacionado con los desperdicios que se dan actualmente en el proceso de producción de formulados. Los ahorros por desperdicio permiten alcanzar ahorros económicos, lo cual se traduce en el beneficio principal de las propuestas de mejora que se presentan a la empresa en esta investigación.

## **Factores Críticos del Éxito**

Los factores críticos de éxito se deben implementar para que un proyecto sea exitoso, son esenciales para establecer las estrategias y además son características, condiciones o variables que pueden tener un impacto significativo en el logro de las metas de una compañía.

De manera que, para que esta propuesta cumpla con las expectativas de la Empresa se consideran relevantes los siguientes factores:

### **Trabajo en Equipo**

Esta es una de las claves del éxito en las Empresas, ya que por medio del trabajo en equipo se fomenta el espíritu de compañerismo entre los colaboradores, permite a las personas conocer nuevos puntos de vista, ideas, experiencias y también facilita la mejora de habilidades de comunicación entre los integrantes. Además, el trabajo en equipo brinda empoderamiento a cada uno de los miembros, eliminando los obstáculos que pueden impedirles hacer sus tareas de manera correcta o completar los entregables de un proyecto.

Por consiguiente, la importancia del trabajo en equipo es la capacidad de promover la convivencia, la comprensión, la tolerancia, el respeto por los demás y el aprovechamiento del conocimiento adquirido por los integrantes al generar discusiones que a su vez faciliten la toma de decisiones y el establecimiento de planes de mejora acorde a las necesidades de la Empresa.

### **Compromiso de los Colaboradores**

El compromiso laboral es indicador de que el colaborador se siente satisfecho con sus funciones, las condiciones, el ambiente y sus compañeros de trabajo, por lo tanto, decide mantener una relación estable con la Empresa. Así, es importante que la Empresa demuestre que valora a sus empleados, y que siempre esté abierta a escuchar las opiniones e iniciativas que puedan aportar todos los colaboradores por igual independientemente de su rol.

Entonces, a través de capacitaciones e inducciones los empleados crean un mejor entendimiento de los objetivos de la Empresa, los procesos, el impacto de cada rol en el negocio y también el porqué de los cambios. Por lo que, entre mayor sea el compromiso de los colaboradores menos resistencia al cambio puede observarse durante la implementación de un proyecto de mejora.

Asimismo, cabe destacar, que la comunicación, el liderazgo y la motivación del personal son esenciales para contar con el apoyo de todos los colaboradores.

## **Comunicación Efectiva**

La comunicación interna son todas las actividades realizadas por la Empresa para crear y mantener las relaciones entre sus empleados, a través del buen uso de los diferentes medios de comunicación existentes en la organización. Por lo tanto, una buena comunicación interna es vital, los colaboradores deben recibir actualizaciones de los resultados de la Empresa para entender mejor su aporte al cumplimiento de las metas de negocio, también, deben anunciarse los cambios, nuevos planes y las historias de éxito para fomentar excelencia.

## APÉNDICES

### APÉNDICE 1: Guía de Diagnóstico Empresa Agroambiente CR

Guía de Diagnóstico Empresarial – pág. 1

#### Herramienta de Diagnóstico de Empresa

**Empresa:** Agroambiente de Costa Rica

**Fechas de aplicación:** 25 y 26 de enero 2018

#### 1. Gestión Gerencial de la Empresa

1.1. ¿Tiene la Empresa definidas su visión, misión y políticas?

R/ Si

1.2. ¿Son conocidas por todo el personal?

R/ Si

1.3. ¿Cuenta la Empresa con un plan estratégico?

R/ Si

1.4. ¿Cómo es el proceso de planificación estratégica y cada cuanto se revisa?

R/ Se hace un plan de ventas anual con proyección de crecimiento, este plan se revisa en la reunión de Gerencia que tiene frecuencia mensual.

1.5. ¿Cuáles son los principales indicadores de desempeño con los que se evalúa la Empresa?

R/ No tiene indicadores de desempeño, tienen como indicador financiero principal el crecimiento anual de las ventas en un 20%.

#### 2. Contabilidad y Finanzas

2.1. ¿Cuáles son los objetivos financieros de la Empresa a corto, mediano y largo plazo?

R/ Datos confidenciales, no fueron brindados.

2.2. ¿Elaboran presupuestos? ¿Cuál es la metodología?

R/ No.

2.3. ¿Cuenta la Empresa con un sistema de contabilidad administrativa?

R/ Si, cuenta con 2 sistemas de información para los registros contables.

2.4. ¿Cuenta la Empresa con un sistema de costos?

R/ No.

2.5. ¿Cómo determina la Empresa el nivel de inventarios?

R/ Por necesidad de pedidos, ya que no manejan inventario de producto terminado porque la producción no es continua y la demanda tiende a ser estacional.

2.6. ¿Utiliza la Empresa algún mecanismo para asegurarse la capacidad de pago de sus clientes?

R/ No, pero trabajan con nota de crédito para asegurarse del cumplimiento en el pago. Solo algunos clientes estratégicos tienen opción de crédito y utilizan orden de compra para cerrar la negociación.

### 3. Mercadeo y Ventas

3.1. ¿Del total de ventas, qué porcentaje se dirige a los mercados local e internacional?

3.1.1. Local: Desconocido R/

3.1.2. Internacional: Desconocido R/

3.2. ¿Conoce la Empresa cuál es el porcentaje de participación en el mercado de su producto más vendido?

R/ No.

3.3. ¿Tiene la Empresa definidas sus estrategias de mercadeo para sus diferentes productos o líneas de productos?

R/ Datos confidenciales, no fueron brindados.

3.4. ¿Se llevan a cabo registros de ventas?

R/ Si, sin embargo, solo manejan datos confiables de hace 2 años.

3.5. ¿Cómo estima la Empresa la demanda de sus productos?

R/ Con base a las ventas de años pasados, comparación entre meses por un tema de estacionalidad de los productos a los cuales están dirigidos los productos.

3.6. ¿La Empresa calcula el monto que se deja de ganar pro-venta NO realizado debido a escasez de producto?

R/ No. Los vendedores indican que los clientes simplemente buscan la competencia la cual inclusive es más barata en productos similares.

3.7. ¿Realiza la Empresa pronósticos de ventas?

R/ Con base a las ventas de años pasados, comparación entre meses por un tema de estacionalidad de los productos a los cuales están dirigidos los productos.

3.8. ¿Existe algún plan de capacitación a vendedores?

R/ No.

3.9. ¿Qué tipos de canales de distribución utilizan (mayoristas, detallistas)?

R/ Ambos.

3.10. ¿Cuál es la estrategia de precios utilizada para los productos más vendidos?

R/ Datos confidenciales, no fue brindado.

3.11. ¿Cuáles son los principales competidores?

R/ No tienen un registro.

3.12. ¿Existe algún tipo de servicio estándar post venta? ¿Aplica para todos los clientes?

R/ Se le explica cómo aplicar el producto si así lo requieren o solicitan.

3.13. ¿Cómo manejan las quejas de los clientes?

R/ Generalmente las quejas les llegan a los vendedores, ellos llaman a la Empresa y se atiende la queja ya sea con reemplazo de producto, reproceso, o según sea la necesidad.

#### **4. Producción**

##### **4.1. Seguridad**

4.1.1. Delimitación de áreas

R/ Solo en algunas áreas.

4.1.2. Equipo de protección

R/ Se localiza en media planta, no en la entrada y se observó en varias visitas que no todos los empleados utilizan el equipo mínimo durante el tiempo que están en la planta de producción.

4.1.3. Extintores contra incendios

R/ Sí 1 en el área de seguridad.

4.1.4. Identificación de lugares peligrosos

R/ No.

4.1.5. Plan de seguridad

R/ De acuerdo con el supervisor de producción, sí existe y es conocido por todo el personal.

**5. Investigación y Desarrollo**

5.1. ¿Existe una gestión de investigación y desarrollo en la Empresa?

R/ Sí, recientemente se contrata un gerente a cargo sin equipo que le reporte. Esta persona tiene 1 mes de laborar en la Empresa.

5.2. ¿Qué presupuesto se le asigna?

R/ Datos confidenciales, no fueron brindados.

5.3. ¿Cuántos productos nuevos ha generado la Empresa en los últimos 2 años?

R/ 2, son otras versiones de productos existentes.

5.4. ¿Qué mejoras de los procesos de producción ha realizado la Empresa en los últimos 2 años?

R/ Ninguno.

5.5. ¿Cómo se incorporan los comentarios o sugerencias de los clientes en las mejoras de los productos?

R/ En la planificación de productos potenciales, variación entre frutas y verduras.

**6. Gestión Tecnológica**

6.1. ¿Existe un sistema CRM?

R/ Si, desde hace 2 años y es básico pero el encargado de IT está encargado de las mejoras y ha venido haciendo cambios significativos para el manejo de la información de la Empresa.

6.2. ¿Cuál es el sistema de almacenamiento utilizado?

R/ Dropbox Empresarial.

6.3. ¿Existe un proceso de mantenimiento preventivo?

R/ No, solo cuando algo falla.

**7. Recursos Humanos**

7.1. ¿Cuáles son los métodos de contratación? ¿Se encuentran documentados?

R/ Publicación en redes y canales de contratación electrónicos. No está documentado.

7.2. ¿Cuál es el índice de rotación de personal anual de los últimos 5 años?

R/ No está registrado.

7.3. ¿Se cuenta con un reglamento interno de trabajo?

R/ No.

7.4. ¿Se cuenta con un proceso de inducción formal?

R/ No.

7.5. ¿Se realiza evaluación de desempeño?

R/ No.

7.6. ¿Existe un manual de puestos?

R/ No.

**8. Aprovisionamiento**

8.1. ¿Existe algún método para la evaluación de los proveedores?

R/ No.

8.2. ¿Se cuenta con un procedimiento documentado para la evaluación y selección de proveedores?

R/ No.

8.3. ¿Presentan las órdenes de compra generadas por la Empresa una descripción clara del producto a comprar?

R/ No, ejemplo en Apéndice 3.

8.4. ¿Cómo se controlan los inventarios de materias primas?

R/ Por medio de una boleta de entrada y salida de materias primas que elabora el Supervisor de Producción. Además, lleva un documento de Excel para hacer un control cruzado con la información de Contabilidad ya que hay variaciones significativas en los cierres de mes.

8.5. ¿Cómo se avisa al cliente cuando las materias primas sufren daños, presentan escasez o deterioro?

R/ El vendedor contacta al cliente, y el cliente debe esperar y a menos que indique la cancelación se procede a esperar la existencia de materias primas. No existen multas, ni control de costos de oportunidad.

8.6. ¿Cómo se identifican las materias primas para evitar confusiones?

R/ Con las etiquetas que coloca el proveedor.

## 9. Calidad

9.1. ¿Existen manuales?

R/ No.

9.2. ¿Existen normas (procedimientos)?

R/ No.

9.3. ¿Realizan alguna cuantificación de defectos en los productos por mal manejo?

R/ Solamente registran el detalle en las observaciones de la orden de producción, y se registra en Contabilidad.

9.4. ¿Cómo se realiza el monitoreo del proceso, con base en el proceso?

R/ No hay proceso de monitoreo del proceso, solamente la prueba de inspección de calidad para garantizar que el producto terminado cumpla con los criterios establecidos.

9.5. ¿Se inspeccionan todas las materias primas antes de ser usadas?

R/ Solo de revisa el peso.

9.6. ¿Cómo se registran los resultados de la inspección de calidad?

R/ En forma digital, el Supervisor de Producción lo registra en un documento de Excel.

9.7. ¿Se tiene una política de calidad definida?

R/ No.

## **10. Gestión Ambiental.**

10.1. ¿Se tienen al día los permisos de funcionamiento?

R/ Sí.

10.2. ¿Se conocen las regulaciones ambientales aplicables?

R/ Sí.

10.3. ¿Tienen registros de accidentes ambientales?

R/ No.

## APÉNDICE 2: Orden de Producción

### AGROAMBIENTE DE COSTA RICA S.A. SISTEMA INTEGRADO DE PRODUCCIÓN ORDEN DE PRODUCCIÓN

<b>Cliente</b>	<b>FADASA</b>	
<b>Orden Pedido:</b>	7303	
<b>Fecha:</b>	26/10/2017	
<b>Hora:</b>	16:17:11	

<b>PRODUCTO:</b>	Super Bacterol	54102
<b>CANTIDAD A FABRICAR:</b>	2000	L

CODIGO	CANTIDAD	UNIDAD	LOTE MP	Verif./Correc.
1570	106,000	kg	71320	✓
1639	150,000	kg	01082017SOLAR	✓
1643	230,00	L	2016.12.06	✓
1394	0,400	kg	173L162	✓
0	1442,000	L	-	✓

COD. ENVASE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REVISADO
70101	Pichinga 301	13	✓
71001	Envase 500 mL	1	✓
70202	Estación plast	7	✓

COD. ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REVISADO
67010	Etiqueta blanca	79	✓

COD. SELLOS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	REVISADO
G0111	Gaza plástica	26	✓

REPORTE DE FABRICACIÓN

Fecha: 16/10/2017

Lote: 10170138

Recibido en bodega:

CANTIDAD	PRESENTACIÓN	OBSERVACION	FIRMA	
			GAA	
			GAA	
SOLICITADO	AUTORIZADO		JAVIER CH. FABRICADO	GAA SUPERVISADO

### APÉNDICE 3: Orden de Pedido del Cliente



Teléfono (506) 22-33-7335

Cédula Jurídica 3-101-51089230 - Código de Exportador FWG - San José, Costa Rica

PEDIDO **1878**

**SOLD TO / Vendido a:**

**BANANA GROWERS ASSOCIATION**

**ATTENTION / Interesado:**

Sr. Gonzalo Reyes

**ADDRESS/ Dirección:**

Big Creek, Independence, Stann Creek, Belice

Tel. (501) 523-2000 / 2001

**PAYMENT TERMS / Condiciones de pago:**

Transferencia

**TRANSPORT/ transporte:**

**DATE/ Fecha:**

19 de julio de 2017

**VENDOR/ Vendedor**

02

**PURCHASE ORDER/**

Orden de Compra:

**ORDER/ Pedido:**

QUANTITY	UNIT	DESCRIPTION	UNIT PRICE	TOTAL
18400	Its	Super Bacterol Orgánico 92 envases de 200 lts	\$1,60	\$29 440,00

TOTAL VALOR FOB

\$29 440,00

Seguro

Flete

TOTAL VALOR

\$29 440,00

## APÉNDICE 4: Lista de Productos Familia de Formulados

AGROAMBIENTE DE COSTA RICA S.A.

Cuatro Reinas de Tibás, detrás de las bodegas de Metalco, O De la Panadería Musmaní

Teléfono: 2235-7355 Fax:

### Reporte de Existencias

CÓDIGO	NOMBRE ARTÍCULO
Familia: 03 - PRODUCTO TERMINADO	
59460	ADECEQ 10.69. CERA PROTECTANTE 100% NATURAL CON CONDIC
51010	AMER CLEAN
57008	ANTICEQ AC ( REMOVEDOR DE RESIDUOS )
54100	BACTEROL 100 ( DISPERSANTE Y DESAGLUTINANTE DE LATEX )
54101	BACTEROL 100 SL ORGANICO ( DISPERSANTE Y DESAGLUTINANTE
59050	BROMOREX ( TRATAMIENTO PARA SUELOS Y CONTROL DE PLAGA
51020	CEGSA 2000 GRASA CABLE VIA
51025	CERA TOPPAZ
51075	CLOROMIL 12%
51080	COOKERY
51051	CQ 250 ( COADYUVANTE Y REGULADOR DE PH )
59081	DONVIC 500 GEL
59082	DONVIC 500 GEL COLOR
59402	FRUTICEQ (FORMULA CONCENTRADA)
59401	FRUTIVER 5.1 (COADYUVANTE EN CONTROL DE PLAGAS)
59400	FRUTIVER 5.1 (COADYUVANTE DE ORIGEN VEGETAL)
51305	HANDS CARE CON COLOR
51306	HANDS CARE INOLORO
51300	HANDS CLEAN
54115	HERBANAT
59410	KURUWAX
51015	LP 100 PLUS
51095	MULTICLEANNER
51100	OVEN CLASS
51105	OXALITE REMOVEDOR DE INCRUSTACIONES
51110	FRISCIL
57007	RL CONCENTRADO
57005	RL NATURAL VERO
51115	SEALTREAT
51070	SOL ALGA - ALGUCIDA Y BACTERICIDA PARA CONTROL DE HONGI
51113	STAR BRITE
51072	SUAVITEX
54102	SUPER BACTEROL 100 ORGANICO ( PODEROSO DESINFECTANTE I
59051	SUPER BOMOREX (LIGA)
51065	SUPER LAN
51120	ULTRASAN 100
51121	ULTRASAN 100 SIN OLOR
51122	ULTRASAN 750

## APÉNDICE 5: Solicitud de Insumos



Producción y calidad

09/01/2018

### Pedido de Materia Prima

<b>PRODUCTO:</b>	Super Bacterol	54102
<b>CANTIDAD A FABRICAR:</b>	4000	L

CODIGO	CANTIDAD	UNIDAD	EXISTENCIA
1570	212,000	kg	10 kg
1659	325,000	kg	725 kg
1643	510,00	L	225 L
1394	0,80000	kg	23 kg
0	2884,000	L	-

<b>PRODUCTO:</b>	BROMOREX	59050
<b>CANTIDAD A FABRICAR:</b>	6000	L

CODIGO	CANTIDAD	UNIDAD	EXISTENCIA
1647	57,6000	L	12 kg
1612	57,6000	L	0
1730	606,0000	kg	50 kg
1017	45,0000	L	113 L
0	5233,8000	L	-

Ácido acético (una pichinga de 20 L)

Rollo de tinta impresora de etiquetas (2)

Sellos de 55 mm (1 paquete de 500)

Sellos de 35 mm (1 paquete de 500)

Sellos de 25 mm (1 paquete de 500)

Rollos de plástico para paletizar (4)

## APÉNDICE 6: Fotos Planta de Producción de Formulados

**Foto 1: Bodega vista superior**



**Foto 2: Bodega vista frontal**



**Foto 3: Bodega de envases e insumos sólidos**



**Foto 4: Bodega de insumos líquidos**



**Foto 6: Tanque de agua y producto terminado**

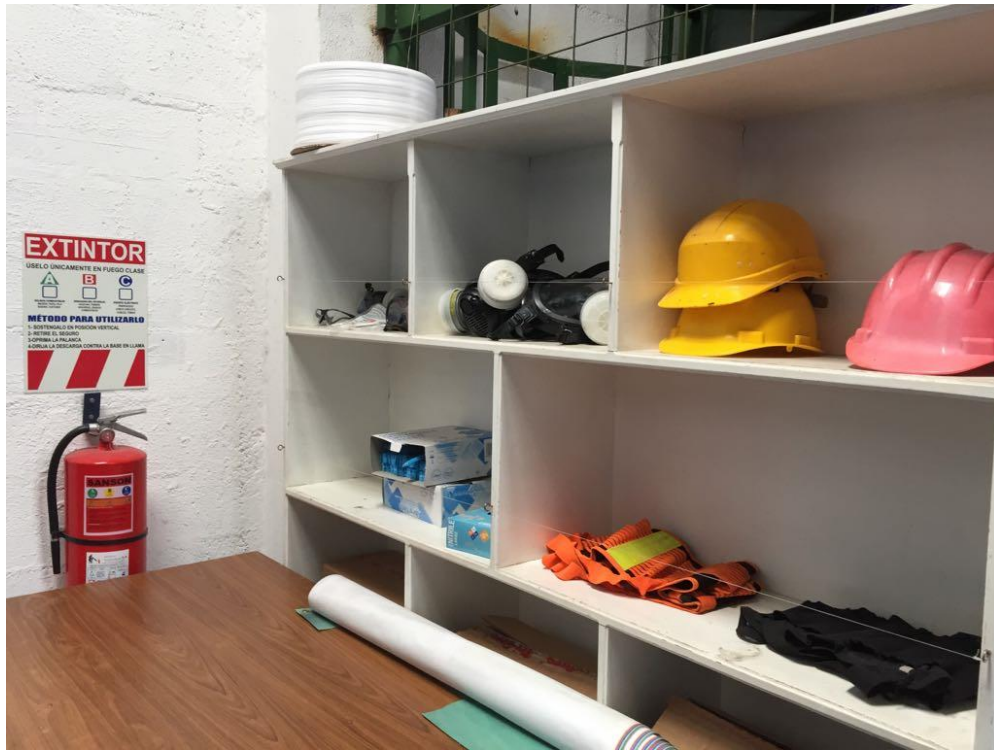


**Foto 7: Área de pesado**



Foto 8 y 9: Área de trabajo y planificación (pizarra)



**Foto 10: Área de seguridad****Foto 11 y 12: Área de mezclado y envasado**



**Foto 13: Zona de carga**



**Foto 14: Laboratorio de inspección**



**APÉNDICE 7: Procedimiento de Pesaje de Materias Primas para Adeceq 10,69 SL,  
Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100.**



DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN

VERSIÓN NÚMERO: 1

PROCEDIMIENTO DE PESAJE DE MATERIAS PRIMAS  
PARA LOS PRODUCTOS ADECEQ 10,69 SL,  
BROMOREX 9.37 EC, FRUTIVER 6.1L Y SUPER  
BACTEROL 100 DE LA EMPRESA AGROAMBIENTE  
DE COSTA RICA

FECHA DE EMISIÓN: 2018-03-28

FECHA DE VIGENCIA: Por definir

FECHA DE VENCIMIENTO: 2021-03-28

PÁGINAS: 1 DE 7

---

**PROCEDIMIENTO DE PESAJE DE MATERIAS PRIMAS PARA LOS PRODUCTOS  
ADECEQ 10,69 SL, BROMOREX 9.37 EC, FRUTIVER 6.1L Y SUPER BACTEROL 100  
DE LA EMPRESA AGROAMBIENTE DE COSTA RICA**



DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN

VERSIÓN NÚMERO: 1

PROCEDIMIENTO DE PESAJE DE MATERIAS PRIMAS  
PARA LOS PRODUCTOS ADECEQ 10,69 SL,  
BROMOREX 9.37 EC, FRUTIVER 6.1L Y SUPER  
BACTEROL 100 DE LA EMPRESA AGROAMBIENTE  
DE COSTA RICA

FECHA DE EMISIÓN: 2018-03-28

FECHA DE VIGENCIA: Por definir

FECHA DE VENCIMIENTO: 2021-03-28

PÁGINAS: 2 DE 7

---

## 1. PROPÓSITO

- 1.1. El presente manual tiene como propósito establecer la directriz para el proceso de pesaje de materias primas para los productos Adeceq 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100, así como guiar a los colaboradores o involucrados en esta línea de producción de formulados manteniendo los estándares de calidad y seguridad acordes con la Empresa Agroambiente CR.

## 2. ALCANCE

- 2.1. Los lineamientos descritos en este manual son para uso, y ejecución de los colaboradores de producción; así mismo, son de índole informativo y referencial para los colaboradores que requieran servicios en esta línea de producción.

## 3. OBJETIVO

- 3.1. Establecer el procedimiento para el proceso de pesaje de materias primas **Adeceq 10,69 SL, Bromorex 9.37 EC, Frutiver 6.1L y Super Bacterol 100** de la Empresa Agroambiente CR permitiendo ser una línea de producción acorde con las expectativas de la Empresa.

## 4. REFERENCIAS

- 4.1. Norma ISO 9001:2008



DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN

VERSIÓN NÚMERO: 1

PROCEDIMIENTO DE PESAJE DE MATERIAS PRIMAS  
PARA LOS PRODUCTOS ADECEQ 10,69 SL,  
BROMOREX 9.37 EC, FRUTIVER 6.1L Y SUPER  
BACTEROL 100 DE LA EMPRESA AGROAMBIENTE  
DE COSTA RICA

FECHA DE EMISIÓN: 2018-03-28

FECHA DE VIGENCIA: Por definir

FECHA DE VENCIMIENTO: 2021-03-28

PÁGINAS: 3 DE 7

---

## 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- 5.1. Recetario de productos formulados
- 5.2. Registro de capacitaciones de personal
- 5.3. Registro de insumos y producto terminado

## 6. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- 6.1. **Báscula:** Instrumento para medir pesos, generalmente grandes, que consiste en una plataforma donde se coloca lo que se quiere pesar, un sistema de palancas que transmite el peso a un brazo que se equilibra con una pesa, y un indicador que marca el peso.
- 6.2. **Insumos sólidos:** Materias primas en polvo, unidad de medida kilogramos.
- 6.3. **Insumos líquidos:** Materias primas de consistencia líquida, unidad de medida litros.
- 6.4. **Carretilla industrial:** Es un vehículo con una sola rueda o dos, que se utiliza para transportar pequeños montos de carga y sólo se necesita el trabajo de una persona para ponerla en funcionamiento.
- 6.5. **Envase:** Recipiente que facilita la conservación, almacenamiento y transporte del producto que contiene.

## 7. RESPONSABILIDADES

- 7.1. De la supervisión: Supervisor de producción.
- 7.2. De la ejecución: Operarios.



DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN  
PROCEDIMIENTO DE PESAJE DE MATERIAS PRIMAS  
PARA LOS PRODUCTOS ADECEQ 10,69 SL,  
BROMOREX 9.37 EC, FRUTIVER 6.1L Y SUPER  
BACTEROL 100 DE LA EMPRESA AGROAMBIENTE  
DE COSTA RICA

VERSIÓN NÚMERO: 1  
FECHA DE EMISIÓN: 2018-03-28  
FECHA DE VIGENCIA: Por definir  
FECHA DE VENCIMIENTO: 2021-03-28  
PÁGINAS: 4 DE 7

---

## 8. FRECUENCIA

### 8.1. EN CADA COMPRA DE INSUMOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS.

## 9. PROCEDIMIENTO DE PESAJE

### 9.1. PROCEDIMIENTO DE PESAJE DE MATERIAS PRIMAS PARA LOS PRODUCTOS ADECEQ 10,69 SL, BROMOREX 9.37 EC, FRUTIVER 6.1L Y SUPER BACTEROL 100 DE LA EMPRESA AGROAMBIENTE DE COSTA RICA

#### **ADVERTENCIA ES NECESARIO LA CAPACITACION PREVIA PARA LA UTILIZACION DE LA BÁSCULA Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.**

- 9.1.1. El supervisor de producción estará a cargo de recibir los insumos en la zona de carga, participar en el proceso de pesaje y llevar los registros de entradas y salidas al día según las necesidades del departamento de Producción y Contabilidad.
- 9.1.2. El supervisor de producción estará a cargo de programar el tiempo de pesaje de acuerdo con el pedido, así como de asignar el operario o los operarios necesarios según el nivel de esfuerzo y el tamaño del pedido.
- 9.1.3. El supervisor de producción establecerá la distribución de las cantidades de insumos que deben ser pesados.
- 9.1.4. El supervisor de producción y el operario deberá contar con el equipo de seguridad industrial en todo momento.
- 9.1.5. El operario (o los operarios) se encargará de descargar los insumos y colocarlos en el área de pesaje.



DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN

VERSIÓN NÚMERO: 1

PROCEDIMIENTO DE PESAJE DE MATERIAS PRIMAS  
PARA LOS PRODUCTOS ADECEQ 10,69 SL,  
BROMOREX 9.37 EC, FRUTIVER 6.1L Y SUPER  
BACTEROL 100 DE LA EMPRESA AGROAMBIENTE  
DE COSTA RICA

FECHA DE EMISIÓN: 2018-03-28

FECHA DE VIGENCIA: Por definir

FECHA DE VENCIMIENTO: 2021-03-28

PÁGINAS: 5 DE 7

- 
- 9.1.6.** El operario será responsable de que el área de pesaje esté limpia al inicio del proceso, y al terminar también.
- 9.1.7.** El operario se encargará de revisar la distribución requerida realizada por el Supervisor de Producción.
- 9.1.8.** El operario se encargará de alistar los envases requeridos según el paso anterior.
- 9.1.9.** El operario se encargará de encender la báscula según las instrucciones del fabricante las cuales se almacenan en el área de trabajo.
- 9.1.10.** El operario se encargará de envasar, para luego pesar y después registrar las cantidades requeridas en la “Boleta de Control de Pesaje de Materias Primas” (**ANEXO 13.1**).
- 9.1.11.** El supervisor de producción será el encargado de editar la plantilla de etiquetas que indica el nombre, código del insumo, la fecha de compra, proveedor, y fecha de pesaje.
- 9.1.12.** El operario se encargará de pegar las etiquetas en cada envase.
- 9.1.13.** El operario deberá trasladar las materias primas pesadas una vez terminado el proceso.
- 9.1.14.** El operario deberá limpiar después de terminadas las labores en el área de pesaje para su uso posterior.
- 9.1.15.** El supervisor de producción será responsable de validar el registro de los insumos en el archivo digital de Excel llamado “Sistema de Control de Entradas y Salidas de Materias Primas” el cual establece las unidades, la conversión de medidas, las cantidades de producto y los resultados.



DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN

VERSIÓN NÚMERO: 1

PROCEDIMIENTO DE PESAJE DE MATERIAS PRIMAS  
PARA LOS PRODUCTOS ADECEQ 10,69 SL,  
BROMOREX 9.37 EC, FRUTIVER 6.1L Y SUPER  
BACTEROL 100 DE LA EMPRESA AGROAMBIENTE  
DE COSTA RICA

FECHA DE EMISIÓN: 2018-03-28

FECHA DE VIGENCIA: Por definir

FECHA DE VENCIMIENTO: 2021-03-28

PÁGINAS: 6 DE 7

---

## 10. CALIBRACIÓN

10.1. Se deberá establecer un cronograma de calibración de la báscula según las recomendaciones del fabricante.

## 11. PUNTOS POR VERIFICAR

### 11.1. SEGURIDAD

11.1.1. Verificar que en el área que no se encuentren objetos extraños que pueden provocar accidentes o problemas en el producto final.

### 11.2. CALIDAD

11.2.1. Verificar que los envases cumplan con la calidad óptima para su respectivo almacenamiento.

11.2.2. En caso de algún problema con el multi empaque será necesario reemplazar con un envase nuevo.



DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN

VERSIÓN NÚMERO: 1

PROCEDIMIENTO DE PESAJE DE MATERIAS PRIMAS  
PARA LOS PRODUCTOS ADECEQ 10,69 SL,  
BROMOREX 9.37 EC, FRUTIVER 6.1L Y SUPER  
BACTEROL 100 DE LA EMPRESA AGROAMBIENTE  
DE COSTA RICA

FECHA DE EMISIÓN: 2018-03-28

FECHA DE VIGENCIA: Por definir

FECHA DE VENCIMIENTO: 2021-03-28

PÁGINAS: 7 DE 7

---

### 11.3. ACCIONES PREVENTIVAS

**11.3.1.** Seguir las recomendaciones del fabricante de la báscula para asegurar un mantenimiento preventivo del equipo y evitar demoras o cuellos de botella en la línea de producción de formulados.

## 12. CAPACITACIÓN

**12.1.** Se deberá establecer un plan de capacitación semestral para todos los involucrados en la producción de formulados con el fin de establecer mejoras o lineamientos en la seguridad.

**12.2.** Se establecerá una evaluación posterior de la capacitación con el propósito de calificar el aprovechamiento de la capacitación por parte de los colaboradores.

## 13. APÉNDICES DEL MANUAL

**13.1.** Boleta de Control de Pesaje de Materias Primas



DEPARTAMENTO PRODUCCIÓN

VERSIÓN NÚMERO: 1

PROCEDIMIENTO DE PESAJE DE MATERIAS PRIMAS  
 PARA LOS PRODUCTOS ADECEQ 10,69 SL,  
 BROMOREX 9.37 EC, FRUTIVER 6.1L Y SUPER  
 BACTEROL 100 DE LA EMPRESA AGROAMBIENTE  
 DE COSTA RICA

FECHA DE EMISIÓN: 2018-03-28

FECHA DE VIGENCIA: Por definir

FECHA DE VENCIMIENTO: 2021-03-28

PÁGINAS: 8 DE 8

## APÉNDICE 1: BOLETA DE CONTROL DE PESAJE DE MATERIAS PRIMAS

Boleta de Control de Pesaje de Materias Primas				
Nombre del Insumo:			Código interno:	
Proveedor:			Fecha de ingreso:	
Unidad de medida:			Fecha de pesaje:	
# Envase	Cantidad	Peso	Responsable	Comentarios
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Termina el Manual

## APÉNDICE 8: Cotización de Tanques ECOTANK



Los especialistas en tanques

### LA CASA DEL TANQUE S.A.

Cédula Jurídica: 3101191210  
Teléfono: 22273722 - Fax: 22285218

<b>Cliete</b> <u>SILVA BAJTH</u> <b>Atención</b> <u>CLIENTE DE CONTADO</u> <b>Teléfonos</b> - - Fax	<b>FECHA</b> <u>07/04/2018</u> <b>N° cotización</b> <u>43421</u> <b>Cotizador</b> <u>MORALES CORDERO YAHAIRA</u>
---	--

Cantidad	Código	Descripción	I.V.A	Precio Unitario	Precio Total
1,00	01-001950	TANQUE ECOTANK 1950 LTS NEGRO BICAPA	N	141.434,75	141.434,75
1,00	01-001950	TANQUE ECOTANK 1950 LTS NEGRO BICAPA	N	141.434,75	141.434,75
1,00	01-001950	TANQUE ECOTANK 1950 LTS NEGRO BICAPA	N	141.434,75	141.434,75

<b>Monto en Letras</b>	<b>Subtotal</b>	424.304,24
Cuatrocientos sesenta y nueve mil cuatrocientos sesenta y tres colones con 80/100	<b>Descuento</b>	0,00
	<b>I.V.</b>	55.159,55
	<b>Total</b>	479.463,80

#### Condiciones:

Plazo de entrega: 1 DIA( Salvo Imprevistos o Previa Venta)

Validez de la oferta: 8 DIAS.

Plazo de pago: 0 DIAS.

Forma de pago: C O N T A D O

Precios Sujeto a Cambio sin Previo Aviso

#### Observaciones

#### Aprobación por parte del cliente

Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_



## APÉNDICE 10: Cotización de Pintura



Cotización N° 286584  
Emisión 07/04/2018

Pag. 1

Señor: SILVIA BARTH  
0113050505

e-mail: sb Barth29@gmail.com

Teléfono: cc

5 Tienda Tibás: De la Bodega de Durpanel, un Km al este distrito Sto Colma, cantón 3° Tibás

Código	Descripción	U/V	Cantidad	PVP		Total Artículo
2-22-058	PRIMERA 2000 BIANCO ACEITE 1G	PZA	1	12.345,13	OP	13.950,00
2-51-047	PRIMERA 2000 DEEP ACEITE 1G	PZA	1	12.345,13	OP	13.950,00
Observaciones:						
Cotización válida solo en la Ciudad donde se emitió.						
Enviar pago a nombre de Ferreteria EPA S.A.						
Presupuesto válido solo por 1 día						
*VV* Precio Venta por volumen						
*M* Precio venta por mayor						
*OP* Precio oportunidad						
<u>Nel Calderon</u> Elaborado por:					Sub-total	24.690,26
					Imp. De venta	3.209,73
					Total	27.899,99

## BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, J. (2012). *Control de Calidad: Un enfoque integral y estadístico*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Aiteco Consultores, SL. (1 de February de 2018). *Matriz de Priorización*. Obtenido de <https://www.aiteco.com/matriz-de-priorizacion/>
- Beltrán, J. (2005). *Indicadores de Gestión*. Bogotá, Colombia: Panamericana Editorial Ltda.
- Bravo, J. (2009). *Gestión de procesos*. Santiago, Chile: EDITORIAL EVOLUCIÓN S.A.
- Camarena, C., & González, M. (2012). *Gestión Empresarial: portunidades*. México: ITSON.
- Cann, O. (12 de Octubre de 2016). *World Economic Forum*. Obtenido de WEF: <https://www.datosmacro.com/estado/indice-competitividad-global>
- CreceNegocios. (18 de Abril de 2012). *El análisis costo-beneficio*. Obtenido de El análisis costo-beneficio: <https://www.crecenegocios.com/el-analisis-costo-beneficio/>
- Evans, J., & Lindsay, W. (2008). *Administración y control de la calidad*. Mexico, D.F: CENGAGE Learning.
- Garriga, A. (s.f.). *Recursos en Project Management*. Obtenido de Work Breakdown Structure (WBS): <https://www.recursosenprojectmanagement.com/work-breakdown-structure/>
- Gutiérrez, H. (18 de Abril de 2010). *Calidad Total y Productividad*. México: McGraw Hill. Obtenido de CreceNegocios: El análisis costo-beneficio: <https://www.crecenegocios.com/el-analisis-costo-beneficio/>
- Gutierrez, H. (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. Mexico, D.F: McGraw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Hillier, F., & Lieberman, G. (2006). *Introducción a la Investigación de Operaciones*. México: McGraw Hill.
- ISOTools.org. (20 de Febrero de 2015). *ISO Tools*. Obtenido de <https://www.isotools.org/2015/02/20/en-que-consiste-el-ciclo-phva-de-mejora-continua/>

- LEAN SOLUTIONS. (1 de Febrero de 2018). *LEAN SOLUTIONS*. Obtenido de <http://www.leansolutions.co/conceptos/vsm/>
- Muñiz, L. (4 de Mayo de 2017). *Check-list para el diagnóstico Empresarial: Una herramienta clave para el control del gestión*. Barcelona: Profit Editorial. Obtenido de ¿Qué es un diagnóstico Empresarial?: <https://www.emprendices.co/que-es-un-diagnostico-Empresarial/>
- Nahmias, S. (2007). *Análisis de la producción y las operaciones*. México: Mc Graw Hill.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo*. México: Mc Graw Hill.
- PMI®. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos - Guía del PMBOK®*. Pensilvania: Project Management Institute.
- Rojas, P., Romero, S., & Sepúlveda, S. (2000). *Algunos ejemplos de cómo medir la competitividad IICA*. Obtenido de Algunos ejemplos de cómo medir la competitividad IICA: <http://repiica.iica.int/docs/B0241e/B0241e.pdf>
- Rubio Domínguez, P. (2008). *Introducción a la Gestión Empresarial*. Madrid: INSTITUTO EUROPEO DE GESTIÓN EMPRESARIAL.
- Salazar, B. (5 de Marzo de 2018). *Ingeniería Industrial Online*. Obtenido de Herramientas para el Ingeniero Industrial: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/estrategia-hoshin-kanri/>
- Senn, J. (1990). *Sistemas de información para la administración*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Sequeira, M. (2009). *Guía para la Elaboración de Diagramas de Flujo MIDEPLAN*. Obtenido de Guía para la Elaboración de Diagramas de Flujo MIDEPLAN: <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/6a88ebe4-da9f-4b6a-b366-425dd6371a97/guia-elaboracion-diagramas-flujo-2009.pdf>
- Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing Paso a Paso*. Editorial Norma.
- Ucha, F. (2009). *Definición ABC*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com>