

# **UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

**TÍTULO**

**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN PARA LA FABRICACIÓN DE GALLETAS PARA PERROS EN LA EMPRESA REPAGRO S.A. HEREDIA, COSTA RICA, EN EL III CUATRIMESTRE DEL 2017.**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL.**

**SUSTENTANTE:**

**ROY MEDRANO MIRANDA**

**TUTOR:**

**YESENIA SALAZAR GUZMÁN**

**HEREDIA, MARZO, 2018**

## ACTA DE APROBACIÓN TUTOR

San José, 9 de diciembre de 2017

**Señores**  
**Carrera de Ingeniería Industrial**  
**Universidad Hispanoamericana**

Por este medio, me permito indicar que el estudiante Roy Medrano Miranda, número de cédula 1-1235-0784, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "**Análisis de factibilidad para la implementación de una línea de producción para la fabricación de galletas para perros en la empresa Repagro S.A. Heredia, Costa Rica, en el III Cuatrimestre de 2017**", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

Item	Descripción	Porcentaje	Evaluación
a)	Originalidad del tema	10	10
b)	Cumplimiento de entrega de avances	20	20
c)	Cohérence entre los objetivos, los instrumentos aplicados y los resultados de la investigación.	30	30
d)	Relevancia de las conclusiones y recomendaciones	20	20
e)	Calidad, detalle del marco teórico	20	20
<b>TOTAL</b>			100

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

 6-0354-0437  
**Ing. Yesenia Salazar Guzmán, MBA.**  
**Cédula: 6-0354-0437**  
**Carné Colegio Profesional: IPI-24137**

## ACTA DE APROBACIÓN LECTOR

Heredia, 14 de Marzo de 2018.

**Señores**

**Registro**

**Universidad Hispanoamericana**

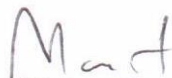
Estimados señores:

El estudiante Roy Medrano Miranda, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN PARA LA FABRICACIÓN DE GALLETAS PARA PERROS EN LA EMPRESA REPAGRO S.A. HEREDIA, COSTA RICA, EN EL III CUATRIMESTRE DEL 2017, el cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública posterior a la revisión del Filólogo establecida.

Atentamente,



**Ing. Marco Cartin Gamboa. MII**

**Cédula: 1010610393**

**Carné Colegio Profesional: II-15546**

## ACTA DE APROBACIÓN FILÓLOGO

Señores  
Universidad Hispanoamericana  
Escuela de Ingeniería Industrial

Estimados señores:

He leído y corregido el trabajo final de graduación denominado: **"ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN PARA LA FABRICACIÓN DE GALLETAS PARA PERROS EN LA EMPRESA REPAGRO S.A. HEREDIA, COSTA RICA, EN EL III CUATRIMESTRE DEL 2017."** Elaborado por la estudiante Roy José Medrano Mirando, cédula: 1-1235-0784, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

Corregí aspectos de estructura de párrafos, vicios de lenguaje, ortografía, puntuación y otros. Considero que está listo para ser presentado como trabajo final de Graduación, por cuanto cumple con lo establecido por la Universidad.




---

Licda. Yindra Hernández Loría  
Cédula: 205430653  
Código: 25256

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Roy Medrano Miranda, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1235-0784 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado:

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN PARA LA FABRICACIÓN DE GALLETAS PARA PERROS EN LA EMPRESA REPAGRO S.A. HEREDIA, COSTA RICA, EN EL III CUATRIMESTRE DEL 2017 es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 09 días del mes de diciembre del año dos mil diecisiete.



Firma del estudiante

Cédula 1-1235-0784

## **DEDICATORIA**

La presente tesis es dedicada a Dios por darme la oportunidad y la dicha de la vida. A mi familia por todo el apoyo, los consejos y las palabras de aliento que me ayudaron a salir adelante durante este arduo trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Yesenia Salazar Guzmán por su tiempo, esmero, dedicación y guía durante todo el proceso de trabajo.

Rómulo Chaves Rodríguez por brindarme su ayuda, apoyo y permitirme realizar el proyecto en las instalaciones de su empresa Repagro S.A.

## Índice.

Acta de Aprobación Tutor .....	ii
Acta de Aprobación Lector .....	iii
Acta de Aprobación Filólogo.....	iv
Declaración jurada.....	v
Dedicatoria .....	vi
Agradecimientos.....	vii
Acrónimos y siglas.....	xviii
Capítulo I: Introducción.....	22
1.1 Introducción .....	23
1.2 Descripción breve de la organización .....	25
1.2.1 Misión .....	29
1.2.2 Visión.....	29
1.2.3 Organigrama.....	29
1.3 Definición del problema .....	31
1.4 Justificación del Problema .....	34
1.5 Objetivos de la investigación .....	36
1.5.1 Objetivo General.....	36
1.5.2 Objetivos Específicos .....	36
1.6 Alcances, Exclusiones y Limitaciones.....	37
1.6.1 Alcances.....	37
1.6.2 Limitaciones.....	37
Capítulo II: Marco Teórico .....	39
2.1 Marco conceptual general.....	40
2.1.1 Historia de la Ingeniería industrial .....	40
2.1.2 Definición de ingeniería Industrial.....	41



2.1.3	Diseño de las instalaciones .....	42
2.1.3.1	Objetivos y metas del diseño de las instalaciones.....	44
2.1.3.2	Metodología de la Planeación Sistemática de la Distribución en Planta (Systematic Layout Planning) de Muther.....	45
2.1.4	Proceso productivo .....	48
2.1.4.1	Técnicas para el análisis del proceso de producción.....	50
2.1.5	Formulación y evaluación de proyectos.....	52
2.1.5.1	Análisis de Mercado. ....	54
2.1.5.2	Análisis Técnico.....	60
2.1.5.3	Análisis Económico.....	67
2.1.5.4	Evaluación Económica .....	69
2.2	Marco conceptual ateniendo a la gestión del proyecto .....	71
2.2.1	Fase de definición .....	71
2.2.2	Fase de Medición .....	72
2.2.3	Fase de Análisis .....	73
2.2.4	Fase de Mejorar .....	73
2.2.5	Fase de Controlar.....	74
2.3	Marco Conceptual Referente Al Impacto De Un Proyecto .....	75
2.4	Antecedentes de Proyectos o experiencias similares .....	76
2.5	Teorías y postulados relacionados. ....	81
Capítulo III. Marco Metodológico .....		82
3.1	Metodología para la definición del problema .....	83
3.2	Metodología para la medición y respaldo cualitativo de proyecto.....	83
3.3	Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio.....	85
3.4	Metodología para la implementación del proyecto.....	87

3.5	Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados.....	87
Capítulo IV: Línea base y análisis de causas.....		89
4.1	Descripción del proceso Actual.....	90
4.1.1	Descripción general.....	90
4.1.2	Descripción de los procesos.....	94
4.1.3	Mapa del flujo de valor.....	99
4.2	Análisis de la Problemática.....	104
4.2.1	Análisis del problema.....	104
4.2.2	Alternativa de solución.....	110
4.3	Medición y análisis de la Situación Actual .....	112
4.3.1	Análisis del producto en el mercado.....	113
4.3.2	Análisis de la Demanda (Clientes).....	114
4.3.3	Análisis de la Oferta (Competidores).....	116
4.3.4	Confrontación demanda y oferta .....	121
4.3.5	Comercialización (Canales y margen de comercialización, promoción y publicidad) .....	121
4.3.6	Abastecimiento y Proveedores.....	121
4.4	Conclusiones de la Situación Actual.....	122
4.4.1	Resultados.....	122
Capítulo V: Diseño e implementación de la solución.....		124
5.1	Análisis técnico de la propuesta .....	125
5.1.1	Definición del tamaño del proyecto.....	125
5.1.2	Localización.....	127
5.1.3	Descripción del producto.....	130

5.1.4	Proceso productivo .....	131
5.1.5	Capacidad del proyecto .....	138
5.1.6	Análisis de Requerimientos de maquinaria, equipo y mobiliario y otros	142
5.1.7	Propuesta de distribución de planta.....	155
5.2	Análisis Organizacional de la Propuesta .....	163
5.2.1.1	Análisis Legal de la propuesta .....	168
5.2.2	Análisis del Impacto Ambiental de la Propuesta .....	170
5.2.2.1	Matriz de Impacto ambiental.....	174
5.3	Análisis financiero de la Propuesta .....	176
5.3.1	Estudio Financiero .....	176
5.3.2	Evaluación y análisis de los Indicadores Financieros .....	185
5.4	Propuesta de implementación del proyecto .....	189
5.4.1	Definición de las etapas de la implementación .....	189
5.4.2	Definición de los recursos para la implementación .....	191
5.4.3	Cronograma de actividades de Implementación.....	192
5.5	Propuesta de verificación, aseguramiento y control.....	194
5.5.1	Definición de la Propuesta.....	194
5.5.2	Herramientas para la verificación, aseguramiento y control .....	198
Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones .....		200
6.1	Conclusiones .....	201
6.2	Recomendaciones .....	203
Bibliografía.....		205
Apéndice(s) .....		212
Apéndice 1. Encuesta de Galletas para perros .....		213
Apéndice 2. Descripción de puestos línea de producción de Galletas para perros.		214

Apéndice 3. Encuesta aplicada a clientes actuales de Repagro. ....	223
Anexo(s) .....	224
Anexo 1. Cotización de equipos, herramientas y mobiliario de oficina. ....	225
Anexo 2. Fichas técnicas de equipos, herramientas y mobiliario de oficina. ....	233
Anexo 3. Estudio nacional sobre tenencia de perros en Costa Rica 2016 .....	238
Anexo 4. Situación de la población canina en los hogares de la Gran Área Metropolitana. Costa Rica, 2011. ....	239

## Índice de Figuras.

Figura 1. Organigrama general de la empresa Repagro S.A.....	30
Figura 2 Proceso de producción.....	49
Figura 3 Estructura general de la evaluación de proyectos.....	53
Figura 4 Estructura del análisis del mercado.....	55
Figura 5. Partes que conforman un estudio técnico. ....	60
Figura 6. Estructuración general de análisis económico. ....	67
Figura 7. Metodología DMAIC .....	71
Figura 8. Diagrama de proceso Repagro S.A.....	90
Figura 9. Diagrama SIPOC del proceso de Repagro S.A.....	92
Figura 10. Diagrama de flujo del proceso de las operaciones de Repagro S.A. ....	96
Figura 11. Diagrama de flujo del proceso de producción de snacks. ....	97
Figura 12. Mapa de Flujo de Valor de la Empresa Repagro S.A.....	100
Figura 13. Diagrama Causa y efecto del problema de disminución de ventas de la empresa Repagro S.A. ....	106
Figura 14. Diagrama de flujo de la producción de galletas para perros.....	132
Figura 15. Diagrama de relaciones de actividades.....	157
Figura 16. Bloques individuales del diagrama adimensional de bloques.....	158
Figura 17. Diagrama Adimensional de bloques.....	159
Figura 18. Distribución de equipos para la producción de galletas.....	161
Figura 19. Organigrama Línea de producción de galletas.....	164
Figura 20. Nuevo organigrama de la empresa Repagro S.A.....	165

**Índice de Gráficos.**

Gráfico 1. Ventas Totales Repagro S.A.....	33
Gráfico 2. Ventas en unidades por familia .....	34
Gráfico 3. Diagrama de Pareto del problema de pérdida de ventas de Repagro S.A..	109
Gráfico 4. Distribución del Cálculo de demanda de galletas para perros en Costa Rica .....	115
Gráfico 5. Venta de galletas para perros en las tiendas clientes de la marca Mas Q´Pets. ....	117
Gráfico 6. Marcas de galletas para perros en el mercado. ....	117
Gráfico 7. Pesos de la presentación de galletas para perros en el mercado.....	118
Gráfico 8. Empaque de las galletas para perros en el mercado .....	119
Gráfico 9. Formas de las galletas para perros en el mercado. ....	119
Gráfico 10 Costos de las galletas para perros en el mercado .....	120
Gráfico 11. Diagrama de Gantt para proyecto de implementación de línea de producción de galletas para perros.....	193
Gráfico .12 Gráfica de la Ruta Crítica para la implementación del proyecto. ....	196

## Índice de tablas.

Tabla 1. Ventas en unidades por familia. ....	33
Tabla 2. Simbología utilizada en el diagrama de Flujo. ....	50
Tabla 3 Tipos de demanda. ....	56
Tabla 4. Canales de distribución para el proceso de comercialización de un producto. ....	59
Tabla 5. Asignación de impacto Variables. ....	108
Tabla 6. Diagrama de Pareto del problema de pérdida de ventas de Repagro S.A. ...	109
Tabla 7. Características generales de las Galletas naturales para perros. ....	113
Tabla 8. Costos de las galletas para perros en el mercado. ....	119
Tabla 9. Proyección de ventas de galletas Anual ....	126
Tabla 10. Factor de ponderación. ....	128
Tabla 11. Puntuación para los criterios de evaluación. ....	129
Tabla 12. Calificación de la nueva localización. ....	129
Tabla 13. Ficha técnica del producto Galleta para perro Natural. ....	130
Tabla 14. Diagrama de operaciones para la producción de galletas para perros. Tiempos estimados ....	136
Tabla 15. Tiempo de operación estimados para la producción de una tanda de galletas para perros. ....	138
Tabla 16. Tiempo estimado de operación para la producción de una tanda de galletas para perros. Tiempo en minutos. ....	139
Tabla 17. Cantidad de maquinaria requerida. ....	140
Tabla 18. Cantidad de máquinas requeridas para la proyección de venta de los próximos cinco años de estudio del proyecto. ....	140
Tabla 19. Cantidad de operarios para la proyección de ventas de los siguientes cinco años. ....	141
Tabla 20. Especificaciones de maquinaria. ....	142

Tabla 21. Receta básica para la producción de galletas. ....	147
Tabla 22. Requerimientos semanales de materias primas. ....	148
Tabla 23. Consumo de Gas Licuado de Petróleo .....	149
Tabla 24. Consumo mensual de agua estimado. ....	150
Tabla 25. Requerimiento de espacio para cada materia prima. ....	151
Tabla 26. Espacios requeridos para el área de batido. ....	152
Tabla 27. Espacios requeridos para el área de formado .....	152
Tabla 28. Espacios requeridos para el área de Enfriamiento, desmolde y empaque ..	153
Tabla 29. Espacios requeridos para el área de Servicios sanitarios, vestidores y comedor.....	154
Tabla 30. Resumen de requerimientos de espacio para la producción de galletas para perros. ....	155
Tabla 31. Simbología del método de Planeación Sistemática de la Distribución de Instalaciones.....	155
Tabla 32. Porcentajes de relaciones por código .....	157
Tabla 33. Hoja de trabajo para el diagrama de relaciones .....	158
Tabla 34. Salarios por puesto.....	166
Tabla 35. Cargas Sociales.....	167
Tabla 36. Cargas adicionales para el patrono. ....	167
Tabla 37. Resumen de la inversión inicial del proyecto. ....	176
Tabla 38. Resumen de Costos y gastos de operación del proyecto.....	177
Tabla 39. Supuestos para el análisis financiero del proyecto. ....	178
Tabla 40. Resumen de ingresos, costos y gastos del proyecto.....	180
Tabla 41. Estado de Resultados para proyecto de producción de galletas. ....	184
Tabla 42. Criterio de aceptación o rechazo para los Indicadores Financieros.....	186



Tabla 43. Cálculo del Costo-beneficio. ....	187
Tabla No.44 Cálculo y resultado para el indicador de periodos de recuperación. ....	187
Tabla 45. Costos fijos anuales.....	188
Tabla 46. Costos variables anuales.....	188
Tabla 47. Indicadores para la verificación, aseguramiento y control del proyecto.....	199

## ACRÓNIMOS Y SIGLAS

A y A: Instituto de Acueductos y Alcantarillados.

CAD: diseño asistido por computadora.

CB: Costo-beneficio.

CCSS: Caja Costarricense de Seguro Social.

CPM: Critical Path Method.

DAA: Dirección de Alimentos para Animales.

DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar.

ENAH0: Encuesta Nacional de Hogares.

GAM: Gran Área Metropolitana.

GLP: Gas Licuado de Petróleo.

I&D: Innovación y desarrollo.

IDESPO: Instituto de Estudios Sociales en Población de la Universidad Nacional.

INA: Instituto Nacional de Aprendizaje.

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.

MINAET: Ministerio del Ambiente, Energía y Tecnología.

MP: Materia Prima.

MTSS: Ministerio de Trabajo y seguridad Social.

PEPS: Primero en entrar, Primero en Salir.

PET: Polietileno tereftalato.

PR: Periodo de recuperación.

RP: pedido en ruta.

RTCA: Reglamento Técnico Centroamericano.

SLP: Systematic Layout Planning.

SENARA: Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento.

SENASA: Servicio Nacional De Salud Animal.

SIPOC: Inputs Process Outputs Customers.

TIR: Tasa interna de rendimiento.

TMAR: Tasa mínima atractiva de rendimiento.

VAN: Valor actual neto.

VSM: Value Stream Map.

WSPA: La Sociedad Mundial para la Protección Animal.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Repagro S.A. es una empresa de capital costarricense, fundada el 08 de diciembre de 2000, se encuentra ubicada en Heredia, Belén, La Asunción, frente a los cajeros del Banco Nacional de la zona Franca América, dedicada a la importación, distribución de productos y equipos veterinarios.

El objetivo principal del proyecto de graduación es evaluar la factibilidad de la creación de una línea de producción para la fabricación de galletas, con la finalidad de aumentar las utilizadas de la empresa y atacar la disminución de las ventas, mediante la satisfacción de la necesidad de los clientes por el consumo de productos naturales en la alimentación diaria de los caninos. Dicho estudio de factibilidad consta de cinco etapas, las cuales comprenden el estudio de mercado, el técnico, el de Organizacional-Legal, ambiental y económico-financiero.

Como resultado de la investigación y análisis de los cinco estudios que comprende el análisis de factibilidad de la propuesta se determina que existe una necesidad de los clientes por comprar productos naturales y se define como alternativa de solución el desarrollo de la familia de galletas para perros. Por medio del estudio de mercado se determinó una demanda mensual de galletas a nivel nacional de 7,754,272 unidades y se define una meta de participación de mercado del 10%, determinando así una demanda mensual de galletas de 659,113 unidades.

Por medio del estudio técnico se logró diseñar una línea de producción de galletas con una capacidad de producción de 26,365 unidades diarias y definir todos los requerimientos necesarios para dicha producción.

Mediante el desarrollo, evaluación y análisis de los indicadores financieros se logró determinar que el presente proyecto es viable, obteniendo resultados como un VAN positivo de 57,801,236 colones, una TIR del 52.29%, un costo beneficio de 1.98, los periodos de recuperación para la inversión inicial de dos periodos y un 59.7% del tercer periodo, demostrando que el proyecto de inversión es factible y rentable.

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.**

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Con el transcurrir de los años y la alta competitividad del mercado, la diversificación y expansión de los negocios se ha convertido en la mejor decisión de las compañías, sin importar su tamaño o giro comercial. El mercado y las organizaciones crecen, cambian y se expanden, por lo que permanecer inmóvil y estancado es el peor error que puede cometer un empresario. Arriesgar y apostar por nuevos productos, sectores y clientes generará beneficios y mejorará la reputación empresarial, respondiendo siempre al qué, cómo, cuándo, dónde y quién.

La tendencia actual del mercado de la alimentación canina en Costa Rica ha generado un cambio en la cultura, por lo cual la empresa Repagro, Sociedad Anónima ha detectado una gran necesidad de sus clientes por comprar productos naturales para alimentar o premiar a sus mascotas (perros).

Este proyecto se desarrollará en la empresa Repagro la cual dio inicio a sus operaciones en el año 2000, en el sector avícola y porcina; específicamente en la importación de los equipos de producción de dicho sector. El enfoque de dicha compañía por muchos años fue el trabajar como intermediario mayorista, mediante un sistema de distribución propio que se encarga de llevar el producto post realizada la venta de los artículos a todo el territorio nacional.

Asimismo, la distribución de productos es la principal fortaleza y oportunidad de la empresa Repagro Sociedad Anónima, de ahí surge la necesidad de aprovechamiento al máximo, mediante la diversificación en el tema de nuevos productos, en otras palabras, en la variación de su modelo de negocio, iniciando con la producción y distribución de sus propios productos y marcas.

Para poder solventar dicha necesidad, Repagro S.A. requiere el diseño de una línea de producción de galletas naturales para perros como estrategia gerencial, además del crecimiento, diversificación y posicionamiento de marcas propias, ya que, en la actualidad, su principal negocio ha sido la distribución de insumos veterinarios, para la alimentación animal y equipos de terceros.

Debido al giro del mercado, el cambio en el comportamiento del cliente final y la estrategia gerencial, nace la importancia de la diversificación en la compañía y se procede a realizar el presente proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

Dicho proyecto se realizará durante el II y III cuatrimestre del 2017, en el área de Proyectos, en la empresa Repagro S.A, el cual consiste en diseñar una línea de producción para la fabricación de galletas, mediante la utilización de métodos para la planeación de la distribución de planta, el uso de herramientas de la ingeniería industrial, investigación de tecnologías de equipos para la producción de galletas y costos estimados. Lo anterior con la finalidad de atender la necesidad de consumo de productos naturales en la alimentación diaria de los caninos.

La implementación de este trabajo de investigación está dividida en seis capítulos que se desarrollarán de la siguiente manera:

En el primer capítulo se presenta el planteamiento y los antecedentes del problema, así como las justificaciones que definieron el motivo de realizar la investigación. En este capítulo se determinan los alcances y limitaciones que se pueden presentar durante el desarrollo de los demás capítulos, los objetivos, tanto generales como específicos, que se esperan obtener como meta para el proyecto de graduación.

También se desarrollará el marco de referencia de la empresa Repagro Sociedad Anónima, además, se presenta una reseña histórica que permita conocer más a detalle la empresa, su fuente de sostenibilidad y crecimiento, su forma de trabajo, la organización y de esta forma tener mayor visión y conocimiento para desarrollar el proyecto de tesis.

Asimismo, para el segundo capítulo se expondrá el marco teórico en donde se definen y amplían los conceptos que son necesarios conocer y dominar para entender el tema de estudio. Este capítulo sirve de fundamento al proyecto que se quiere realizar, su gestión, impacto y referencias de trabajos similares.



Para el tercer capítulo se presenta el marco metodológico, en el cual se definirá el tipo de investigación que se utiliza, metodología de la propuesta de mejora, implementación del proyecto, verificación, control y seguimiento.

En el cuarto capítulo se ejecuta un diagnóstico de la situación actual, mediante la recolección de datos y análisis de los resultados de las mismas, utilizando la aplicación de los modelos de distribución de planta que mejor se adecue a la empresa Repagro Sociedad Anónima.

En el quinto capítulo se realiza el diseño y desarrollo del proyecto, se plantean las soluciones a la problemática planteada en el capítulo 1 y se exponen las respuestas a todos los objetivos específicos planteados en la investigación. Cabe mencionar que en este capítulo se realiza la aplicación de los modelos y herramientas descritas en el marco teórico, obteniendo la mejor propuesta de solución al problema planteado.

Finalmente, en el capítulo sexto se establecen las conclusiones y las recomendaciones que se generaron por medio del análisis e interpretación del proyecto que se enfoca en el desarrollo del diseño de una línea de producción para la fabricación de galletas

## **1.2 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ORGANIZACIÓN**

Repagro S.A. es una empresa de capital costarricense fundada el 08 de diciembre de 2000, por el Sr. Rómulo Chaves Rodríguez con el aporte de capital de su padre el Sr. Fidel Chaves Rodríguez y el apoyo de sus hermanos (Esteban Chaves Rodríguez- Federico Chaves Rodríguez – Néstor Chaves Rodríguez).

Dicha compañía inicio operaciones en una pequeña bodega ubicada en la Ribera de Belén, con una cantidad limitada de colaboradores y su enfoque de trabajo se centraba en las especies mayores (cerdos y pollos). Al comienzo se dedicada a la importación y distribución de equipos e insumos veterinarios; impulsando en el país la modernización de equipos avícolas y porcinas de otros países destacados en este sector, con esto se lograron alianzas con empresas

nacionales dedicadas a dicha producción y de esa forma se consigue estabilizarse a nivel de empresarial.

A inicios del 2005 y con el crecimiento inesperado que se fue generando en la compañía, se inició la comercialización de los productos veterinarios que permitió dar soporte a las ventas de equipo avícola y porcina. Estos productos se compraban en el país al mayoreo y se trabajaba con un intermediario ante el cliente final; en esta época su equipo de trabajo aumento con la inclusión de un regente veterinario que brinda a su cartera de clientes un plus de asesorías técnicas.

Con el paso de los años y debido al comportamiento del consumidor, se decidió ampliar el segmento de mercado e incluir productos para las mascotas. Dicha ampliación comienza con la importación de marcas de huesos de carnaza para ser utilizados por los clientes como juguetes o premios para sus mascotas; dando pie a la distribución de este producto en las veterinarias de todo el país.

A inicios del 2008 Repagro S.A. realizó una unión comercial con la marca Bayer consumo animal; en Costa Rica, con esto logra convertirse en un importante, sino el mejor, intermediario entre las veterinarias y la línea de productos de la marca Bayer. Esta negociación permitió que la empresa ampliara sus fronteras, creciera el número de vendedores que se mantenían activos en el país; dando un giro completo de sus operaciones, pues no solo aumentó su planilla de trabajo, sino también su estructura.

En el 2012, se trasladaron a unas instalaciones más amplias, con bodegas más aptas para el almacenamiento de los productos y realizaron la compra de sus flotillas vehiculares. Con esto da inicio a un equipo de ventas formado por unos supervisores y sus vendedores, con rutas ya destinadas en el 100% del país.

La organización tomó forma y a su estructura laboral se le incorporaron el departamento contable y de facturación; para asegurar un mayor control contable de las operaciones en constante crecimiento de la empresa que tan solo había comenzado como un proyecto familiar.

Para ese año, ya Repagro S.A tenía un dominio amplio del mercado porcino y avícola; y estaba comenzado su posicionamiento en las veterinarias, con las ventas de productos de cuidado personal para cachorros y la arena para gatos importada desde Canadá.

De esta manera, en el 2013 fue donde Repagro S.A. amplía su cartera de productos con la importación de huesos de carnaza para perros, lo cual aumentó su volumen de distribución y variedad de productos para las veterinarias del país. Y en el año 2016, la empresa inicia operaciones en la industria de la producción de juguetes o premios para perros, específicamente en el procesamiento de orejas y vísceras de cerdos.

En la actualidad, se encuentra ubicada en Heredia, Belén, La Asunción, frente a los cajeros del Banco Nacional de la zona Franca América. Cuenta con una estructura organizacional dirigida por su dueño mayoritario y Gerente General Rómulo Cháves y tiene un total de 35 empleados distribuidos en las diferentes áreas funcionales de la organización.

**Figura 1. Ubicación geográfica de Repagro S.A.**



**Fuente: Tomado de google maps (Google, 2017)**

Dichas instalaciones cuentan con un total de 2500 metros cuadrados de terrenos y 1800 metros cuadrado de construcción, los cuales se distribuyen en bodegas de almacenamiento de producto terminado veterinario, equipos, repuestos, zona de alisto y despacho, oficinas administrativas, comedor, servicios sanitarios y patio de maniobras.

Repagro S.A es catalogada como una pequeña y mediana empresa que participa en el sector agropecuario, porcino y avícola. Su negocio principal o enfoque se encuentra dividido en dos tipos de negocios, el primero es la importación de equipos para el sector productivo porcino y avícola, esta actividad comprende desde la importación hasta la instalación de los equipos. Para esta actividad Repagro S.A cuenta con una división llamada Repatec, la cual se encarga de la generación de los proyectos de construcción e instalación de los equipos especializados en las diferentes granjas del país. Esta unidad del negocio cuenta con un catálogo muy amplio de productos, que abarcan desde equipos primarios como comederos, bebederos y repuestos, hasta la construcción completa y automatizada de galeras, galpones y granjas porcinas.

Por otro lado, Repagro S.A., cuenta con la división de venta y distribución de artículos e insumos veterinarios, la cual se encarga de la importación, compra nacional, venta y distribución de productos para el sector veterinario, sector productivo agropecuario, porcino y avícola. En esta división se presenta la representación de marcas muy conocidas a nivel nacional e internacional, como son los productos veterinarios Bayer, Mr. Bites, Canadá Litter, Resusa, entre otros.

Adicionalmente, Repagro S.A., en la actualidad, está incursionando un nuevo tipo de modelo económico, ha desarrollado una nueva división dentro de su compañía, la cual es llamada marcas propias y se encarga de la producción de productos para el consumo animal, específicamente canino, el cual tiene un enfoque natural. En esta nueva etapa se han desarrollado productos catalogados como Snack naturales a base de productos porcinos, los cuales son distribuidos a las tiendas de conveniencia pets chop, clínicas y veterinarias a lo largo del país.

### **1.2.1 MISIÓN**

Empresa costarricense dedicada a la importación y distribución de productos y equipos veterinarios, que ofrece al consumidor un portafolio amplio de artículos de calidad y vanguardia, que anticipen y satisfagan sus necesidades, manteniendo esquemas éticos que nos diferencien de la competencia, potenciando el capital humano y el valor agregado de nuestros productos y servicios.

### **1.2.2 VISIÓN**

Ser la empresa líder en la importación y distribución de productos y equipos veterinarios en el mercado nacional, ofreciendo innovación, excelencia, asesoría profesional, un servicio oportuno para lograr la satisfacción de nuestros clientes y un alto compromiso social y ambiental con la comunidad y el país.

### **1.2.3 ORGANIGRAMA**

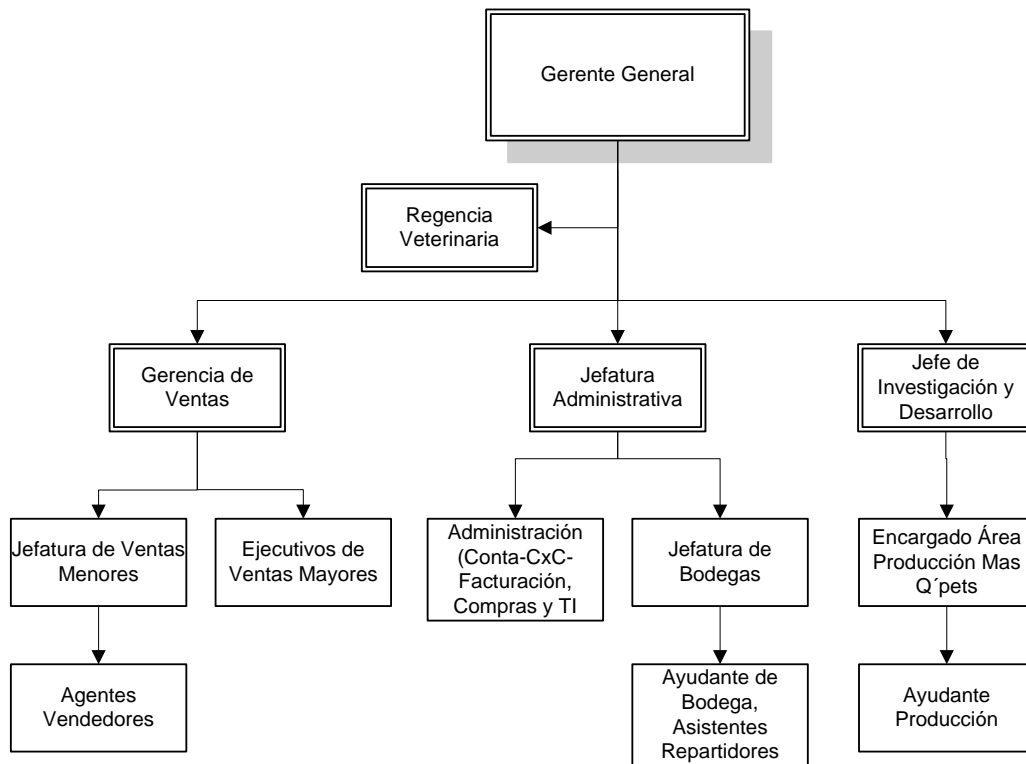
Repagro S.A., cuenta con un gerente general, el cual es el fundador y dueño mayoritario de la empresa. También, posee un regente veterinario, el cual es el profesional responsable del cumplimiento de todas las legislaciones y normas aplicables al tipo de negocio. Además, se compone de una nueva figura de innovación y desarrollo, la cual se encarga de desarrollar nuevas negociaciones, productos y ampliar el plan estratégico de la compañía.

Otro gran pilar en la compañía es el departamento administrativo, el cual se ocupa de llevar en regla todos los movimientos, transacciones y control fiscal de la empresa. Este departamento es liderado por la Jefatura administrativa y se divide en dos áreas funcionales: la administración financiera, contable, compras, facturación y el personal de la bodega de almacenamiento.

Por consiguiente, Repagro S.A., al ser una empresa de distribución, posee un departamento robusto en el área de ventas y distribución, el cual es liderado por el gerente de ventas y su equipo de trabajo.

Para entender mejor la estructura organizacional de la empresa en estudio, en la Figura 1. Organigrama general de la empresa Repagro S.A., se muestra lo siguiente:

**Figura 1. Organigrama general de la empresa Repagro S.A.**



**Fuente: Repagro S.A.**

### 1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En el 2011 en Costa Rica, la WSPA<sup>1</sup> (Instituto de Estudios Sociales en Población de la Universidad Nacional, 2012) realizó un estudio llamado “Situación de la población canina en los hogares de la Gran Área Metropolitana” ejecutado por el Instituto de Estudios Sociales en Población de la Universidad Nacional (IDESPO), el cual tiene un 95% de confiabilidad y un error máximo de 3.5 puntos porcentuales, dio a conocer los siguientes hallazgos más relevantes:

- Un 49% de los hogares de la G.A.M posee perros y un 10% posee gatos, lo que representa aproximadamente 583.000 perros y 111.000 gatos.
- El producto más utilizado para alimentar a las mascotas es el concentrado, según lo manifiesta el 98% de los entrevistados.
- Hay un aumento considerable en los hogares que optan por permitir a sus perros dormir dentro de la casa, ya que en el 2011 el porcentaje es de 54,2%, mientras que en el 2003 era del 26,5%.
- Se determina un crecimiento de un 430% en el consumo de otro tipo de alimentos, como carne y galletas para perros.
- El 19.8% de los hogares entrevistados utilizan las galletas para perros dentro de la alimentación diaria. (Instituto de Estudios Sociales en Población de la Universidad Nacional, 2012)

Los resultados de la investigación anterior sugieren que existe una mejora en el cuidado de la mascota que impacta directamente en su longevidad, esto demuestra que hay un aumento en la tendencia de las personas de adquirir un compromiso a largo plazo con sus mascotas, también es reflejo de la importancia que tienen los perros para los hogares, en la actualidad.

Gracias a la información recopilada en dicho estudio, se detecta la necesidad que tienen los dueños de las mascotas de cuidar cada vez más a sus

---

<sup>1</sup> La Sociedad Mundial para la Protección Animal (WSPA por sus siglas en inglés) es una organización no gubernamental que trabaja por un mundo en donde el bienestar de los animales importe y la crueldad hacia ellos llegue a su fin.

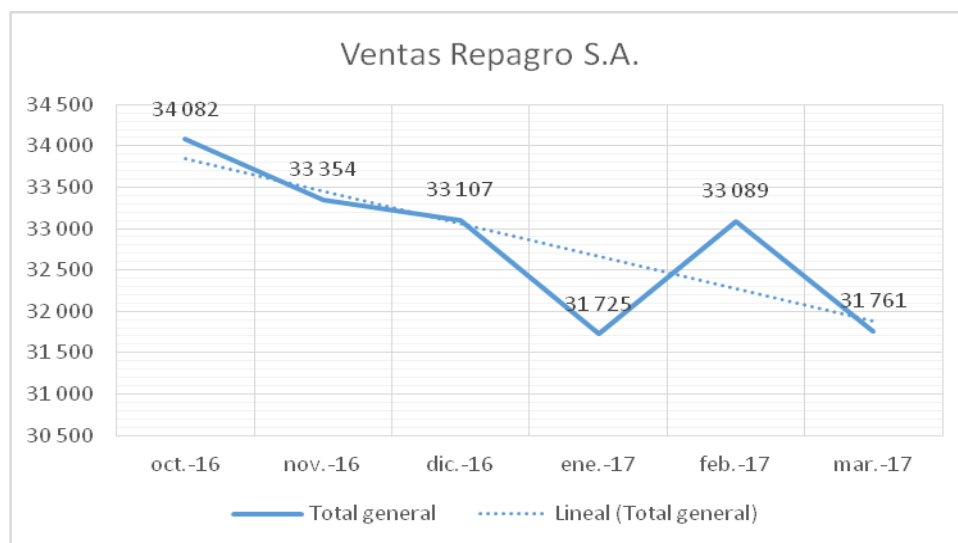
perros, por lo cual se determina un mercado potencial, como la producción de galletas para perros, que, según el estudio anterior, un 19.8% de los dueños de mascotas utilizan galletas para perros en su alimentación diaria, además el estudio nos indica que el 99.9% de los hogares entrevistados utilizan una frecuencia de alimentación a las mascotas de una vez al día. (Instituto de Estudios Sociales en Población de la Universidad Nacional, 2012, pág. 23). Lo que deriva en una necesidad potencial del mercado y una posible oportunidad de negocio para Repagro S.A.

Por otro lado, el incremento en el consumo de otro tipo de alimentos para el cuidado diario de las mascotas que se evidencia en el estudio, debe ir relacionado con un incremento en las ventas de este tipo de productos, pero según la información suministrada por el gerente de ventas de Repagro S.A, la categoría de snacks o alimentos sustitutos para perros ha sufrido una disminución en las ventas. La empresa solo cuenta con un producto sustituto para solventar la disminución de las ventas de un 27% de sustitutos de carnaza importados, por lo cual tiene una carencia de productos naturales para satisfacer las nuevas necesidades de los clientes en los diferentes puntos de ventas a los cuales distribuye.

Adicionalmente, la experiencia de Repagro S.A. en la industria de la producción de galletas y procesos de producción de alimentos es casi nula, por lo cual tiene un vacío en conocimiento técnico para poder desarrollar adecuadamente su estrategia de crecimiento, diversificación y posicionamiento de marcas propias, ya que, en la actualidad, su principal negocio es la distribución de insumos veterinarios y alimentación animal.

Para poder definir la problemática que está enfrentando Repagro S.A., se procedió a realizar una entrevista con el gerente general Rómulo Chaves, en la cual se identificó la disminución de las ventas comparables. Esta problemática se evidencia, mediante al análisis de las ventas del IV trimestre de 2016 vrs el primer trimestre de 2017, donde claramente se observa una disminución del 3.9%.



**Gráfico 1. Ventas Totales Repago S.A.**

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la información suministrada por Repago S.A.

Como se muestra en el gráfico anterior, las ventas en unidades de Repago S.A. muestran una tendencia a la baja. Para comprender mejor el por qué se da este problema, se procede a reunirse con el gerente de ventas, el señor Federico Chaves, se analiza las ventas por familias de los mismos periodos y se obtiene como resultado la detección de la familia con mayor disminución en las ventas y la de mayor crecimiento.

A continuación, se detalla las ventas en unidades de cada familia, del último trimestre del 2016 y el primer trimestre del 2017.

**Tabla 1. Ventas en unidades por familia.**

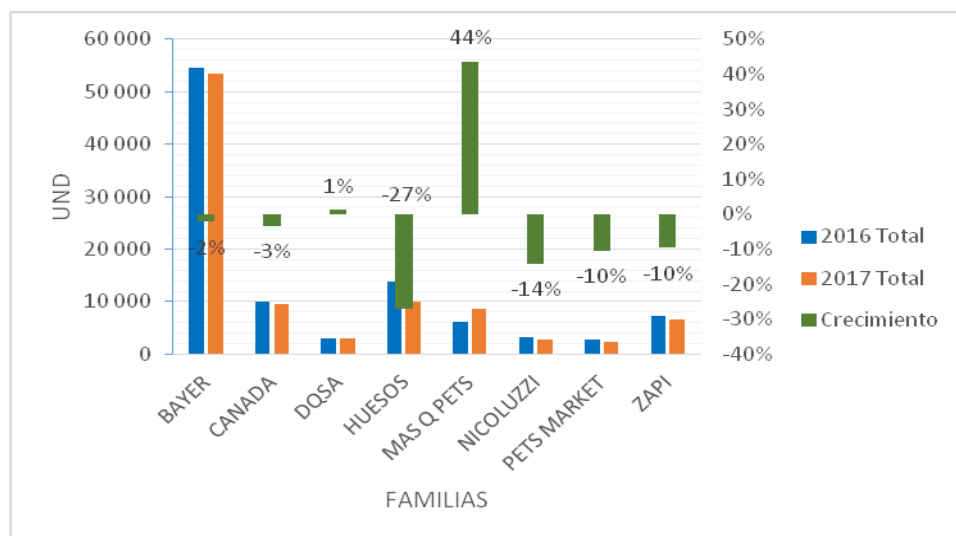
Familias	IV TTRIMESTRE 2016			I TRIMESTRE 2017			2016 Total	2017 Total	DIF
	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17			
BAYER	18.516	18.440	17.732	17.807	18.733	16.981	54.688	53.521	-2%
CANADA	3.358	2.741	3.831	2.993	3.368	3.247	9.930	9.608	-3%
DQSA	875	986	1.140	1.140	1.020	876	3.001	3.036	1%
HUESOS	4.930	4.177	4.662	3.314	3.316	3.406	13.769	10.036	-27%
MAS Q PETS	1.913	2.433	1.716	3.056	2.524	3.129	6.062	8.709	44%
NICOLUZZI	1.062	1.055	1.096	963	870	924	3.213	2.757	-14%

<i>PETS MARKET</i>	875	901	909	824	794	787	2.685	2.405	-10%
<i>ZAPI</i>	2.553	2.621	2.021	1.628	2.464	2.411	7.195	6.503	-10%
<b>Total general</b>	<b>34.082</b>	<b>33.354</b>	<b>33.107</b>	<b>31.725</b>	<b>33.089</b>	<b>31.761</b>	<b>100.543</b>	<b>96.575</b>	<b>-3,9%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por Repagro S.A.

En la siguiente grafica se puede observar la venta total en unidades en los periodos estudiados y el crecimiento respectivo.

**Gráfico 2. Ventas en unidades por familia**



Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por Repagro S.A.

Como se detalla en la tabla y en la gráfica, la familia de productos sustitutos de carnaza presenta un decrecimiento en las ventas de un 27%, lo cual representa una pérdida de ventas en el I trimestre del 2017 de 3.733 unidades, lo que equivale al 56% de las unidades de disminución de venta. Otro punto relevante a analizar es el incremento que está sosteniendo la familia de Mas Q´Pets, la cual crece en comparación al último trimestre, un 44%, es decir, 2.647 unidades más.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La compañía Repagro, Sociedad Anónima centra sus operaciones en comprar producto terminado para venderlo a terceros, es decir, su enfoque principal en la distribución. Como estrategia comercial de la empresa, se ha

definido diversificar el negocio, por lo cual se han desarrollado marcas propias e inician la diversificación del modelo de negocio, creando sus propios productos.

La gerencia de ventas y mercadeo, ha detectado una tendencia actual del mercado de la alimentación canina, en la cual se ha generado un cambio en la cultura. Se ha detectado una gran necesidad de sus clientes por comprar productos naturales para alimentar o premiar a sus mascotas (perros). Debido a esta nueva preferencia de alimentación y según Repagro S.A. se ha generado una disminución en sus ventas de productos sustitutos de carnaza importados, del último trimestre de 2016 en comparación con el primer trimestre de 2017 de un 27%. Además, como resultado de esto, se ha generado un aumento en ventas de productos naturales del último trimestre de 2016 vrs primer trimestre de 2017 de un 44%. (Repagro S.A., 2017)

Para poder solventar dicha necesidad Repagro S.A. requiere el diseño de una línea de producción de galletas naturales para perros y así poder participar con mayor fuerza en los negocios menores donde no se cuenta con esta variedad de productos. La ejecución de este proyecto, le generará a la empresa una oportunidad de crecimiento en las ventas por la inclusión de una nueva categoría de producción, específicamente en el posicionamiento de la marca propia Mas Q Pets en el mercado nacional, así como la satisfacción de las necesidades de sus clientes.

Adicionalmente, la implementación de este proyecto contribuirá en la elaboración de una herramienta que permita determinar la eficiencia de las operaciones a largo plazo, y tienen una parte científica y una creativa, establece prioridades competitivas de la organización respecto a la capacidad, flujo del proceso, flexibilidad, costos y requerimiento.

También, el proyecto contribuirá a generar la experiencia y conocimiento técnico para garantizar una mayor utilización del espacio, mejorar el flujo de información, materiales y personas, del estado de ánimo y la seguridad de las condiciones de trabajo y la interacción con el cliente.

## **1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la factibilidad de la creación de una línea de producción para la fabricación de galletas, con la finalidad de aumentar las utilizadas de la empresa y atacar la disminución de las ventas, mediante la satisfacción de la necesidad de los clientes por el consumo de productos naturales en la alimentación diaria de los caninos.

### **1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar las principales causas que inciden en el problema de disminución de ventas de la empresa Repagro.
- Analizar el mercado meta para la venta de galletas para perros.
- Definir las características y diseño del producto, en relación con el mercado de consumo de alimentos para perros.
- Determinar y especificar, por medio de la factibilidad técnica, los recursos necesarios para la producción de las galletas naturales para perros, así como establecer la distribución de los departamentos que conformarían la planta de proceso, flujo de los materiales y productos.
- Analizar la factibilidad legal y ambiental de la producción de galletas para perros.
- Determinar la factibilidad financiera de la propuesta, considerando los costos asociados a la inversión para la ejecución de la propuesta.

## **1.6 ALCANCES, EXCLUSIONES Y LIMITACIONES**

### **1.6.1 ALCANCES**

La investigación se realiza en la empresa Repagro S.A. Cédula jurídica # 3-101-282463, ubicada en Heredia, Belén la Asunción, frente a cajeros Banco Nacional de la zona franca América, Heredia, 40703, Costa Rica, en el área de proyectos durante el periodo 2017.

La investigación busca identificar las herramientas necesarias para diseñar una línea de producción para la fabricación de galletas, mediante la utilización de métodos para la planeación de la distribución de planta y estudios de factibilidad, estableciendo los lineamientos necesarios para realizar el diseño de las distribuciones de las estaciones de trabajo, eficiencia de las operaciones a largo plazo, flujo del proceso, flexibilidad, costos y requerimientos.

Dentro de los alcances del proyecto no está incluido la ejecución del proyecto, debido a que la aprobación y ejecución son decisiones propias de la gerencia. Adicionalmente, la solicitud de inversiones, compra, construcción y ejecución del proyecto están fuera del rango de tiempo del presente proyecto.

La toma de tiempos para la definición de los procesos actuales de la empresa y los propuestos no está dentro de los alcances del proyecto, esto debido al tiempo y enfoque de la investigación y que la empresa, actualmente, no cuenta con procesos similares de comparación.

### **1.6.2 LIMITACIONES**

La principal limitación que se presenta es la falta de información y conocimiento de la empresa Repagro S.A. sobre la industria procesadora de alimentos, ya que la compañía se ha dedicado principalmente a la distribución y no tienen proyecciones confiables de demanda de la nueva categoría a desarrollar.

El tiempo es otra limitación, debido a que la universidad establece un tiempo específico para el desarrollo del proyecto. Adicionalmente, la empresa

maneja la información financiera como confidencial, por lo cual toda información de monto de ventas, gastos, costos, entre otros; no será divulgada en este trabajo, sino que se expresará en términos de porcentajes.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## 2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL

### 2.1.1 HISTORIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Antes de entrar en la historia e inicios de la ingeniería industrial, primero nos remontaremos a los inicios de la ingeniería. Según, Baca U., y otros (2014) afirma que:

“No se sabe con exactitud quién creó el nombre de ingeniero para aplicarlo a la profesión de una persona. Lo que sí se sabe es que la primera escuela de ingeniería fue fundada en Francia, en 1795, durante el mandato de Napoleón”. (p.13)

Las necesidades generadas por las guerras en las que participaron los ejércitos de este emperador dieron lugar a múltiples acciones para solventar dicho problema. Una de la más conocidas fue la necesidad de conservar los alimentos en buen estado para las tropas, ya que uno de los grandes problemas de la guerra, en aquellos tiempos, era abastecer de comida a los ejércitos que permanecían durante meses transitando por campos y desiertos y, muchas veces, en un clima hostil. (Baca U., y otros, 2014)

A finales del siglo XIX, surge la revolución de la industria en Estados Unidos, en estos años las industrias funcionaban gracias a algunos conocimientos científicos que se tenían sobre química, electricidad, metalurgia, mecánica y otros, pero no existía la administración como se conoce hoy en día. Al respecto, Baca U., y otros (2014) afirma que: “tres grandes hombres cambiaron el curso de la historia de los Estados Unidos de América y también del resto del mundo: Andrew Carnegie, Henry Ford y Frederick W. Taylor. Sus aportaciones y aplicaciones en la ingeniería son trascendentes básicamente por el instante histórico en que se originaron”. (p.)

Andrew Carnegie fue un excelente ingeniero y un gran administrador de la industria del acero. En 1872, mezcló todas las incipientes técnicas de producción de acero conocidas y aplicó los métodos modernos recién creados en la administración de los ferrocarriles, generando niveles de eficiencia en la



producción del acero que nadie había imaginado. Para 1879, es decir, sólo siete años después, Estados Unidos de América producía una cantidad de acero casi igual a la de Inglaterra, y para 1902 se fabricaron poco más de 9 millones de toneladas, mientras que la producción inglesa apenas alcanzó 1 826 000 toneladas de acero.

En el siglo XIX Henry Ford inicia en el mundo de los negocios, cuando fundó su propia fábrica de autos. Él dio al mundo una grandiosa innovación conocida como "*línea de ensamble movable*". Su interés se encaminó a la velocidad de producción, su idea básica fue que en lugar de que los trabajadores acudieran al automóvil para armarlo por partes, el automóvil debería acudir a ellos de manera que el trabajo, es decir, la producción, fuera continua. Así surgió la línea de ensamble móvil.

Otro gran pilar de los inicios de la ingeniería industrial fue Frederick W. Taylor, se le considera el padre de la ingeniería industrial. Su aportación central fue la llamada administración científica. Empezó a generar los conceptos de diseño del trabajo y la medición de las actividades de los obreros con un cronómetro, lo que dio inicio al estudio de métodos de trabajo, y posteriormente, a la estandarización de tiempos de ciertas actividades repetitivas en los procesos. Asimismo, propuso la programación de la producción, estudió la geometría de las herramientas para cortar metal, optimizó las velocidades de acarreo y de alimentación del acero para el corte, determinó que el tipo y diseño de las herramientas son vitales para incrementar la eficiencia de las actividades, entre otras.

### **2.1.2 DEFINICIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Existen diferentes definiciones de Ingeniería Industrial. Según Roos W. (1996):

“La Ingeniería Industrial abarca el diseño, la mejora e instalación de sistemas integrados de hombre, materiales y equipo. Con sus conocimientos especializados y el dominio de las ciencias matemáticas, físicas y sociales,

juntamente con los principios y métodos del diseño y análisis de ingeniería, permite predecir, especificar y evaluar los resultados a obtener de tales sistemas”

Según (ENGINEERS, s.f.) en su definición oficial indica que:

"La ingeniería industrial en la actualidad se entiende como el conjunto de principios, reglas, normas, conocimientos teóricos y prácticas que se aplican profesionalmente para disponer de las bases, recursos y objetos, materiales y los sistemas hechos por el hombre para proyectar, diseñar, evaluar, planear, organizar, operar equipos y ofrecer bienes, y servicios, con fines de dar respuesta a las necesidades que requiere la sociedad. Como consecuencia no puede estar aislada a los cambios en los procesos generados por la globalización e internacionalización, caracterizados por el cambio de los estándares que de alguna forma afectan las realidades del país y por ende las realidades locales".

Estas definiciones reflejan la amplitud y complejidad de la ingeniería industrial. Identificando los diversos campos de aplicación, conocimientos y competencias de los ingenieros industriales, los cuales determinan la forma más efectiva de combinar personas, máquinas, materiales, información y energía para diseñar un proceso o para elaborar un producto. Los ingenieros industriales planifican, diseñan, ponen a punto y administran sistemas integrados de producción. (Grech, 2013)

### **2.1.3 DISEÑO DE LAS INSTALACIONES**

El diseño de las instalaciones de manufactura y manejo de materiales impacta directamente en la productividad y rentabilidad de una compañía, más que cualquiera otra decisión corporativa importante. La calidad, el costo del producto y la proporción de suministro/demanda se ve afectada directamente por el diseño de la instalación. El proyecto de distribución de la planta (diseño de la instalación) es uno de los más desafiantes y gratificantes que un ingeniero industrial o de manufactura pueda enfrentar.

Según Meyers & Sttephens (2006), El diseño de instalaciones de manufactura se refiere a la organización de las instalaciones físicas de la compañía con el fin de promover el uso eficiente de sus recursos, como personal, equipo, materiales y energía. El diseño de instalaciones incluye la ubicación de la planta y el diseño del inmueble, la distribución de la planta y el manejo de materiales. La ubicación de la planta o las decisiones de la estrategia de localización se toman en el nivel corporativo más alto, con frecuencia, por razones que tienen poco que ver con la eficiencia o eficacia de la operación, pero en las que hasta cierto grado influyen factores como la proximidad de las fuentes de materias primas, mercados y sistemas de transporte, tales como; vías fluviales, ferrocarriles y carreteras.

Normalmente, las compañías ya cuentan con la decisión de donde ubicar las instalaciones de su empresa, por lo cual lo más importante y el mayor reto para un ingeniero industrial es lograr por medio de una buena y adecuada distribución de las instalaciones de manufactura, un aprovechamiento eficiente del espacio y los recursos asignados.

También es muy importante poder definir con claridad los conceptos de distribución y manejo de los materiales. AL respecto, Meyers & Sttephens (2006) afirman que: “La distribución es el arreglo físico de máquinas y equipos para la producción, estaciones de trabajo, personal, ubicación de materiales de todo tipo y en toda etapa de elaboración, y el equipo de manejo de materiales” (p.3). El resultado final de todo el trabajo y esfuerzo de la distribución es el diseño final de la instalación de manufactura. En cuanto al concepto de manejo de los materiales, Meyers & Sttephens (2006), sostienen que se define “sencillamente como mover material. Las mejoras en el manejo de materiales han tenido un efecto positivo sobre los trabajadores más que cualquier otra área de diseño del trabajo y la ergonomía” (p.3). Esto significa que un buen adecuado manejo y ubicación de los materiales puede generar un alto impacto en la productividad de los trabajadores, eliminando traslados y movimientos innecesarios. También, Meyers & Sttephens (2006) afirma que: “si se mejora el flujo del material, en forma automática se

reducen los costos de producción. Entre más corto es el flujo a través de la planta, mayor es la reducción de costos. El manejo de materiales ocasiona, aproximadamente, el 50 por ciento de todos los accidentes, y entre el 40 y el 80 por ciento de todos los costos de operación”. (p.2)

### **2.1.3.1 Objetivos y metas del diseño de las instalaciones**

Las metas y los objetivos en el diseño de las instalaciones son de alta importancia, lograr definirlos con claridad, garantiza un diseño exitoso y define un camino en común para el ingeniero industrial o gerente de proyectos y alta gerencia de la empresa. Un aspecto de mucha relevancia es que estas metas y objetivos del diseño de las instalaciones vayan de la mano con la misión de la compañía, esto debido a que los objetivos de la producción de la empresa se segregan del plan estratégico y su misión, por lo cual el diseño de las instalaciones debe de ser un facilitador para lograr dichos objetivos.

Según Meyers & Sttephens (2006) define las siguientes metas de un proyecto de diseños de las instalaciones de manufactura:

- Minimizar los costos unitarios y del proyecto.
- Optimizar la calidad.
- Promover el uso eficaz de *a)* el personal, *b)* el equipo, *c)* el espacio, y *d)* la energía.
- Proporcionar a los empleados *a)* conveniencia, *b)* seguridad, y *c)* comodidad.
- Controlar los costos del proyecto.
- Alcanzar la fecha de inicio de la producción.
- Dar flexibilidad al plan.
- Reducir o eliminar los inventarios excesivos.

Al respecto, Madodano (2016) profesor del Instituto Universitario Politécnico, dice que los objetivos básicos que ha de conseguir una buena distribución en planta son:

- **Unidad:** Alcanzar la integración de todos los elementos o factores implicados en la unidad productiva, para que se funcione como una unidad de objetivos.
- **Circulación mínima:** Procurar que los recorridos efectuados por los materiales y hombres, de operación a operación y entre departamentos sean óptimos lo cual requiere economía de movimientos, de equipos, de espacio.
- **Seguridad:** Garantizar la seguridad, satisfacción y comodidad del personal, consiguiéndose así una disminución en el índice de accidentes y una mejora en el ambiente de trabajo.
- **Flexibilidad.** La distribución en planta necesitará, con mayor o menor frecuencia adaptarse a los cambios en las circunstancias bajo las que se realizan las operaciones, las que hace aconsejable la adopción de distribuciones flexibles.

Como se puede observar los objetivos y las metas de un proyecto de distribución de planta están muy ligados y finalmente se enfocan en minimizar los costos y maximizar el uso de los recursos.

### **2.1.3.2 Metodología de la Planeación Sistemática de la Distribución en Planta (Systematic Layout Planning) de Muther**

Esta metodología de planeación conocida como SLP por sus siglas en inglés, ha sido la más aceptada y comúnmente utilizada para la resolución de problemas de distribución de planta a partir de criterios cualitativos, aunque fue concebida para el diseño de todo grado de distribuciones en planta independientemente de su naturaleza. Fue desarrollada por Richard Muther, en 1961 como un procedimiento sistemático multi-criterio, igualmente aplicable a distribuciones de planta nuevas, como ya existentes. El método reúne las ventajas de las aproximaciones metodológicas precedentes e incorpora el flujo de materiales en el estudio de distribución, organizando el proceso de planificación total de manera racional y estableciendo una serie de fases y destrezas que, como

el propio Muther describe, permiten identificar, valorar y visualizar todos los elementos involucrados en la distribución y las relaciones existentes entre ellos (MUTHER, 1970)

### **2.1.3.2.1 Fases de expansión**

Las cuatro fases o niveles de la distribución en planta, que además pueden superponerse uno con el otro, son según MUTHER (1970):

**Fase I:** Localización. Aquí debe decidirse la ubicación de la planta a distribuir. Al tratarse de una planta completamente nueva, se buscará una posición geográfica competitiva basada en la satisfacción de ciertos factores relevantes para la misma. En caso de una redistribución, el objetivo será determinar si la planta se mantendrá en el emplazamiento actual o si se trasladará hacia un edificio recién adquirido, o hacia un área similar potencialmente disponible.

**Fase II:** Distribución General del Conjunto. Aquí se establece el patrón de flujo para el área que va a ser distribuida y se indica también el tamaño, la relación, y la configuración de cada actividad grande, departamento o área, sin preocuparse todavía de la distribución en detalle. El resultado de esta fase es un bosquejo o diagrama a escala de la futura planta.

**Fase III:** Plan de Distribución Detallada. Es la preparación en detalle del plan de distribución e incluye la planificación de donde van a ser colocados los puestos de trabajo, así como la maquinaria o las dotaciones.

**Fase IV:** Instalación. Esta última fase implica los movimientos físicos y ajustes necesarios, conforme se van colocando las dotaciones y máquinas, para lograr la distribución en detalle que fue planeada.

Según lo indicado por Pérez Gosende, Diéguez Matellán, & Gómez Figueroa (s.f.), en relación con lo estudiado del autor MUTHER (1970), se detallan a continuación, los puntos relevantes para realizar una distribución de planta.

#### **Paso 1: Análisis producto-cantidad**

Lo primero que se debe conocer para realizar una distribución en planta es qué se va a producir y en qué cantidades, y estas previsiones deben disponer para cierto horizonte temporal. A partir de este análisis es posible determinar el grado de distribución adecuado para el proceso objeto de estudio. Si la gama de productos es muy amplia, convendrá realizar grupos de productos similares, para facilitar el tratamiento de la distribución, la formulación de previsiones, y compensar que la formulación de previsiones para un solo producto puede ser poco significativa. Posteriormente se organizarán los grupos según su importancia, de acuerdo con las previsiones efectuadas. Muther (1981) recomienda la elaboración de un gráfico en el que se representen en abscisas los diferentes productos a elaborar y en ordenadas las cantidades de cada uno. Los productos deben ser representados en la gráfica en orden decreciente de cantidad producida. En función del gráfico resultante es recomendable la implantación de uno u otro grado de distribución.

### **Paso 2: Análisis del recorrido de los productos (flujo de producción)**

Se trata en este paso de determinar la secuencia y la cantidad de los movimientos de los productos por las diferentes operaciones durante su procesado. A partir de la distribución del proceso productivo y de los volúmenes de producción, se elaboran gráficas y diagramas descriptivos del flujo de materiales.

Tales instrumentos no son exclusivos de los estudios de distribución en planta; son o pueden ser los mismos empleados en los estudios de métodos.

### **Paso 3: Análisis de las relaciones entre actividades**

Conocido el recorrido de los productos, debe plantearse el grado y la intensidad de las interacciones existentes entre las diferentes actividades productivas, los medios auxiliares, los sistemas de manipulación y los diferentes servicios de la planta. Estas relaciones no se limitan a la circulación de materiales, pudiendo ser ésta irrelevante o incluso inexistente entre determinadas actividades. La no existencia del flujo del material entre dos actividades no implica que no puedan existir otro grado de relaciones que determinen, por regla, la necesidad de proximidad entre ellas; o que las características de determinado proceso requieran

una determinada posición en relación con determinado servicio auxiliar. El flujo de materiales es solamente una razón para la proximidad de ciertas operaciones unas con otras.

Entre otros aspectos, el proyectista debe considerar en esta etapa las exigencias constructivas, ambientales, de seguridad e higiene, los sistemas de manipulación necesarios, el abastecimiento de energía y la evacuación de residuos, la organización de la mano de obra, los sistemas de control del proceso, los sistemas de información, etc.

#### **Paso 4: Análisis de necesidades y disponibilidad de espacios**

El siguiente paso hacia la obtención de alternativas factibles de distribución es la introducción en el proceso de diseño de información, referida al área requerida por cada actividad para su normal desempeño. El planificador debe hacer una previsión, tanto de la cantidad de superficie, como de la apariencia del área destinada a cada actividad.

El espacio requerido por una actividad no depende únicamente de factores inherentes a sí misma, si no que puede verse condicionado por las características del proceso productivo global, de la gestión de dicho proceso o del mercado. Por regla, el volumen de producción estimado, la variabilidad de la demanda o el grado de gestión de almacenes previsto, pueden afectar al área necesaria para el desarrollo de una actividad.

El ajuste de las necesidades y disponibilidades de espacio suele ser un proceso iterativo de continuos acuerdos, correcciones y reajustes, que desembocan finalmente en una solución que se representa en el llamado Diagrama Relacional de Espacios.

#### **2.1.4 PROCESO PRODUCTIVO**

El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de insumos, y se identifica como la transformación de una serie de materias primas para convertirla en



artículos, mediante una determinada función de manufactura. (Baca Urbina, 2010). Como se puede observar en la siguiente figura, el proceso proyectivo cuenta con tres etapas generales, las cuales están conformadas por las entradas, transformación y salidas.

**Figura 2 Proceso de producción.**



**Fuente: Elaboración propia.**

Según la figura anterior, las entradas a un proceso de transformación son aquellos elementos o insumos sobre los cuales se efectuará el proceso de transformación para obtener el producto final y en el cual es requerido los suministros, los cuales son los recursos necesarios para realizar el proceso de transformación. El proceso de transformación lo podemos dividir en tres componentes, que son el conjunto de operaciones que realiza el personal y la maquinaria para elaborar el producto final. También, tenemos el equipo productivo, que lo conforman el conjunto de maquinaria e instalaciones necesarias para realizar el proceso transformador y, por último, tenemos la organización, que es el elemento humano necesario para realizar el proceso productivo.

### 2.1.4.1 Técnicas para el análisis del proceso de producción

El objetivo de las técnicas de análisis de un proceso productivo es reunir, describir y analizar los datos básicos que faciliten la distribución de la planta aprovechando el espacio disponible en forma óptima, lo cual, a su vez, optimiza la operación de la planta, mejorando los tiempos y movimientos de los hombres y las máquinas. Todo proceso productivo se puede analizar de diferentes maneras y con distintas herramientas.


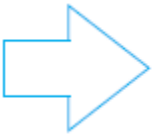



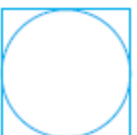
Por otro lado, el análisis de flujo es el corazón de la distribución de la planta y el comienzo del plan de manejo de materiales. El flujo de una parte es la trayectoria que esta sigue; mientras se mueve a través de la planta. El análisis de flujo no sólo considera la trayectoria que cada parte sigue por la planta, sino también trata de minimizar: 1. la distancia que viaja (medida en pies), 2. los retrocesos, 3. el tráfico cruzado, y 4. el costo de la producción. (Meyers & Sttephens, 2006, p. 136) Para el caso del proyecto en estudio se utilizarán las siguientes herramientas:

**Diagrama de flujo:** muestra la trayectoria que recorre cada parte, desde la recepción, los almacenes, la fabricación de cada parte, el subensamble, el ensamble final, el empaque, el almacenamiento y el envío. Estas trayectorias se dibujan en una distribución de la planta. El diagrama de flujo pondrá de manifiesto factores como tráfico cruzado, retrocesos y distancia recorrida. (Baca Urbina, 2010).

Los diagramas de flujo utilizan una simbología específica para presentar los distintos tipos de operaciones, las cuales tienen un significado e interpretación. En la siguiente tabla se muestran las figuras utilizadas y se respectivo significado.

**Tabla 2. Simbología utilizada en el diagrama de Flujo.**

Simbología	Descripción.
------------	--------------

	<p>Significa que se efectúa un cambio o transformación en algún componente del producto, ya sea por medios físicos, mecánicos o químicos, o la combinación de cualquiera de los tres.</p>
	<p>Es la acción de movilizar de un sitio a otro algún elemento en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento o demora.</p>
	<p>Se presenta generalmente cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno para efectuar la actividad correspondiente.</p>
	<p>Almacenamiento de materia prima, de producto en proceso o de producto terminado.</p>
	<p>Es la acción de controlar que se efectúe correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad del producto.</p>
	<p>Ocurre cuando se efectúan simultáneamente dos de las acciones mencionadas.</p>

Fuente: Elaboración propia basada en (Baca Urbina, 2010)

**Cursograma analítico:** esta herramienta consiste en una técnica que hace un análisis muy detallado del proceso, básicamente con la intención de definir el tiempo, la distancia, o ambos parámetros dentro de un proceso que ya está en funcionamiento o en un desarrollo. En el apéndice 1, **¡Error! No se encuentra el rigen de la referencia.** se muestra el formato para aplicar la herramienta de análisis.

**Cadena de valor:** “Es una red de instalaciones y procesos que describen el flujo de bienes, servicios, información y transacciones financieras de los proveedores, a través de las instalaciones y procesos que crean los bienes y servicios que se entregan a los clientes.” (Collier & Evans, 2009 p. 42)

Con esta herramienta se pretende generar el diagnóstico del sistema, ya que con ella se puede apreciar al detalle y en cada paso, el funcionamiento de cada operación unitaria determinando las entradas de insumos y materia prima, además de las salidas de producto, residuos o desechos.

**Lluvia de ideas o tormenta de ideas:** como también se menciona, es una técnica que se trabaja en forma grupal generando ideas al azar de la situación actual del proceso, los involucrados piensan rápido sobre las causas que están generando el problema y que se pueden enlazar con la situación a investigar. (Gutiérrez Pulido & de la Vara Salazar, Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma, 2013, p. 159)

**Diagrama de Pareto:** es una herramienta que ayuda de una forma visual a organizar los datos en barras para el análisis de las diferentes variables que pueden ser más importantes en el proyecto” (Herrera Acosta & Fontalvo Herrera, 2000, p. 35).

### **2.1.5 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

La evaluación de un proyecto es la etapa en donde se realiza el establecimiento de cambios generados por un proyecto a partir de la comparación entre el estado actual y el estado previsto en su planificación. Primeramente, para entender este concepto, vamos a definir la palabra proyecto, la cual según Baca Urbina (2010): “Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana”. Por lo cual en el presente estudio tiene como objetivo formular una alternativa de solución a un problema específico, dicha alternativa debe de ser formulada y diseñada en su aspecto técnico y evaluar las actividades encaminadas a la toma de decisión acerca de invertir en el proyecto. Para muchos, la preparación y

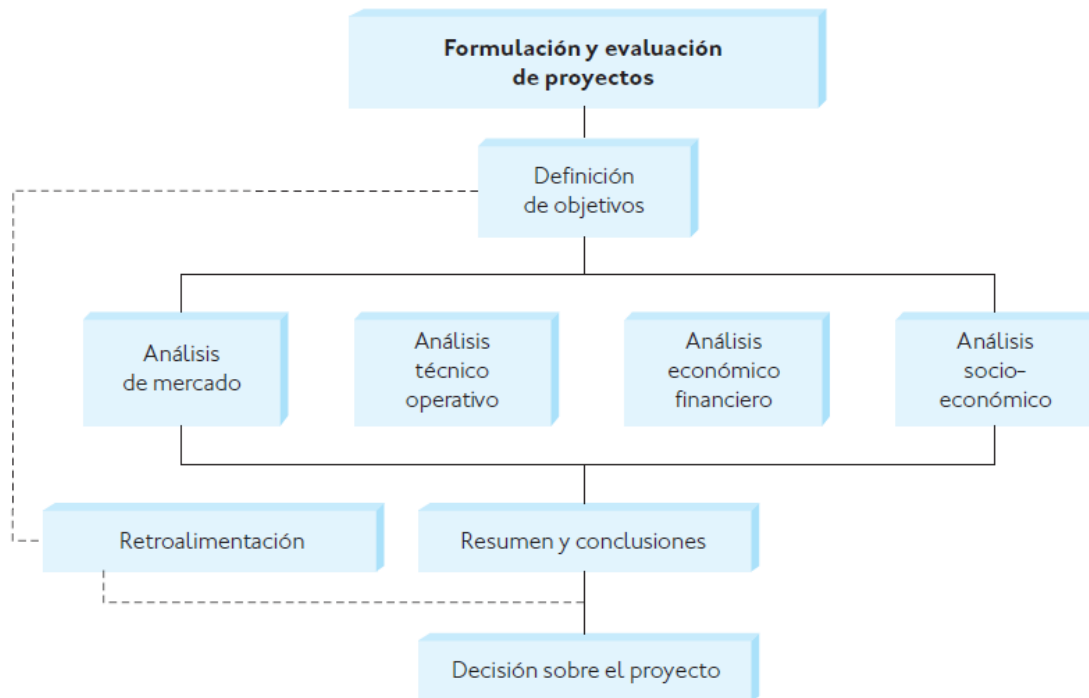
evaluación de un proyecto es un instrumento de decisión que determina que, si éste se muestra rentable, debe implementarse, pero que, si resulta no rentable, debe abandonarse.

Al respecto, Baca Urbina (2010), sostiene que aunque cada estudio de inversión es único y distinto a todos los demás, la metodología que se aplica en cada uno, tiene la particularidad de adaptarse a cualquier proyecto. Las áreas generales en las que se aplica la metodología de la evaluación de proyectos son:

- Instalación de una planta totalmente nueva.
- Elaboración de un nuevo producto de una planta ya existente.
- Ampliación de la capacidad instalada o creación de sucursales.
- Sustitución de maquinaria por obsolescencia o capacidad insuficiente.

Este estudio se divide en diferentes aspectos técnicos, los cuales están altamente relacionados al foco del proyecto y sirven para hacer una serie de determinaciones, tales como mercado insatisfecho, costos totales, rendimiento de la inversión; entre otros. En la siguiente figura se muestra la estructura general de la evaluación de proyectos.

### **Figura 3 Estructura general de la evaluación de proyectos**



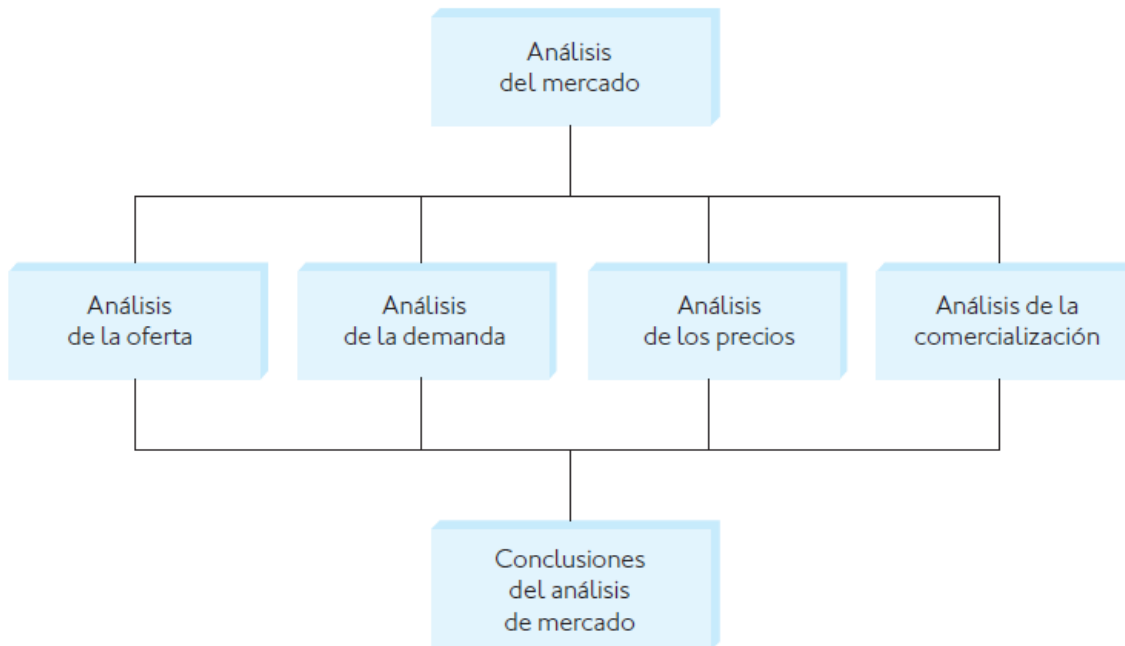
**Fuente: Tomado de (Baca Urbina, 2010).**

### 2.1.5.1 Análisis de Mercado.

Este es el primer estudio de la evaluación del proyecto, es la investigación formal y según Baca Urbina (2010), consta de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. El objetivo general de esta investigación es verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado.

El propósito de este estudio es descubrir las características generales del mercado, las cuales deben ser conocidas y medidas para evaluar el proyecto. Para dicho análisis se reconocen cuatro variables fundamentales que conforman la estructura y las cuáles serán los puntos de investigación y desarrollo. En la siguiente figura se muestra la estructura del estudio de mercado, de acuerdo con, Baca Urbina (2010).

**Figura 4 Estructura del análisis del mercado.**



**Fuente: Tomado de (Baca Urbina, 2010)**

#### **a- Analsis de la demanda**

El principal propósito que se persigue con el análisis de la demanda es determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado, con respecto a un bien o servicio, así como establecer la posibilidad de participación del producto del proyecto en la satisfacción de dicha demanda. La demanda está en función de una serie de factores, como son la necesidad real que se tiene del bien o servicio, su precio, el nivel de ingreso de la población, y otros, por lo que en el estudio habrá que tomar en cuenta información proveniente de fuentes primarias y secundarias, de indicadores econométricos, entre otros. (Baca Urbina, 2010)

Asimismo, en el estudio de la viabilidad de un proyecto es vital la definición adecuada de la naturaleza de la demanda del bien que se producirá, así como de las variables que la modifican y de la magnitud de la reacción ante cambios en ciertos parámetros que se consideren apropiados. Para dicha investigación, se

utilizan herramientas de investigación de mercado, tanto de estadística, investigación de fuentes secundarias (información económica), como de investigación de fuentes primarias (el consumidor).

Existen diferentes tipos de demandas, las cuales se pueden clasificar de acuerdo con los criterios de oportunidad, necesidad, temporalidad y destino. En la siguiente tabla se detallan los tipos de demanda.

**Tabla 3 Tipos de demanda.**

<b>Tipo</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Descripción</b>
Demanda insatisfecha	Oportunidad	Cuando lo producido u ofrecido no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado
Demanda satisfecha	Oportunidad	Cuando lo ofrecido al mercado es exactamente lo que éste requiere
Demanda de bien social	Necesidad	Es la demanda que requiere la sociedad para su desarrollo y crecimiento, y se relacionan con la alimentación, el vestido, la vivienda y otros rubros.
Demanda de bienes no necesarios	Necesidad	En este caso la compra se realiza con la intención de satisfacer un gusto y no una necesidad.
Demanda continua	Temporalidad	Permanece durante largos periodos, normalmente en crecimiento, como ocurre con los alimentos, cuyo consumo irá en aumento mientras crezca la población.
Demanda cíclica o estacional	Temporalidad	Su comportamiento se relaciona con los periodos del año, por circunstancias climatológicas o comerciales
Demanda de bienes finales	Destino	Son los adquiridos directamente por el consumidor para su uso o aprovechamiento.



Demanda de bienes intermedios o industriales	Destino	Requieren algún procesamiento para ser bienes de consumo final.
--	---------	---

**Fuente: elaboración propia basado en (Baca Urbina, 2010)**

### **b- Análisis de la Oferta**

El término oferta se puede definir como el número de unidades de un determinado bien o servicio que los vendedores están dispuestos a ofrecer a determinados precios. Según Baca Urbina (2010); el propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o un servicio. La oferta, al igual que la demanda, está en función de una serie de factores, como son: los precios en el mercado del producto y los apoyos gubernamentales.

Cabe destacar que para el análisis de la oferta es necesario conocer los factores cuantitativos y cualitativos que influyen en la misma, por lo cual se debe de recabar información de fuentes primarias y secundarias. Dentro de los factores podemos citar el número de productores, localización, capacidad instalada y utilizada, calidad y precio de los productos, planes de expansión, inversión fija y número de trabajadores.

### **c- Análisis de Precios**

Para la definición del precio del producto, primeramente, necesitamos definir la palabra precio, el cual, según Baca Urbina (2010) es la cantidad monetaria a la cual los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio. El precio es uno de los valores más importante por definir, ya que una mala definición puede hacer que el producto no tenga el impacto en el mercado meta esperado y, por ende, no alcanzar las ventas o penetración de mercado estimada.

Existe varios tipos de precios, dentro de los cuales podemos citar el precio internacional, regional externo, regional interno, local y nacional, estos están

definidos por el lugar o localidad de comercialización y condiciones económicas establecidas.

Según Baca Urbina (2010), para la determinación del precio se deben de tener las siguientes consideraciones:

- La base de todo precio de venta es el costo de producción, administración y ventas, más una ganancia.
- La demanda potencial del producto y las condiciones económicas del país. Las condiciones económicas de un país influyen de manera definitiva en la fijación del precio de venta.
- La reacción de la competencia. Si existen competidores muy fuertes del producto, su primera reacción frente a un nuevo competidor probablemente sea bajar el precio del producto para debilitar al nuevo competidor.
- El comportamiento del revendedor es otro factor muy importante en la fijación del precio. Cada revendedor del producto tiene una ganancia que va de 20% hasta 30% sobre el precio al que él compra el producto. Si la cadena de comercialización es larga, el precio final se duplica con facilidad.
- La estrategia de mercadeo, las cuales pueden, ganar mercado, permanecer en el mercado, costo más porcentaje de ganancia previamente fijado sin importar las condiciones del mercado, porcentaje de ganancia sobre la inversión hecha, igualar el precio del competidor más fuerte.
- Control de precios que todo gobierno puede imponer sobre los productos de la canasta básica.

#### **d- Análisis de la Comercialización**

La comercialización de un producto, de acuerdo con Baca Urbina (2010), es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. Este estudio es el que permite definir los medios, por los cuales la empresa garantizará el abastecimiento del producto a los

clientes y es un factor muy importante a considerar, ya que de nada sirve tener un muy buen producto, proceso, costos bajos y una buena estrategia comercial, sino tenemos como llegar a nuestros clientes.

Un punto muy importante a considerar en la comercialización es el canal de distribución, el cual es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales, aunque se detiene en varios puntos de esa trayectoria. Baca Urbina (2010) afirma que existen los siguientes canales de distribución, los cuales se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 4. Canales de distribución para el proceso de comercialización de un producto.**

<b>Canal</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Canales para productos de consumo popular	Productores-consumidores	Este canal es la vía más corta, simple y rápida. Se utiliza cuando el consumidor acude directamente a la fábrica a comprar los productos
	Productores-minoristas-consumidores	Es un canal muy común, y la fuerza se adquiere al entrar en contacto con más minoristas que exhiban y vendan los productos.
	Productores-mayoristas-minoristas-consumidores	El mayorista entra como auxiliar al comercializar productos más especializados; este tipo de canal se da en las ventas de medicina, ferretería, madera, etcétera.
	Productores-agentes-mayoristas-minoristas-consumidores	Aunque es el canal más indirecto, es el más utilizado por empresas que venden sus productos a cientos de kilómetros de su sitio de origen.
Canales para productos industriales	Productor-usuario industrial	Es usado cuando el fabricante considera que la venta requiere atención personal al consumidor.
	Productor-distribuidor industrial-usuario industrial	El distribuidor es el equivalente al mayorista. La fuerza de ventas de ese canal reside en que el productor tenga contacto con muchos distribuidores. El canal se usa para vender productos no muy especializados, pero solo de uso industrial.

**Fuente: Elaboración propia, basado en Baca Urbina (2010).**

#### **e- Cálculo de la muestra**

El cálculo del tamaño de la muestra es fundamental para la confiabilidad de los resultados. Por ello, deberán tomarse en consideración algunas propiedades

de la muestra y el grado de error máximo permisible de sus resultados. Para el cálculo de tamaño de muestra cuando el universo es finito, es decir, contable se utilizará la siguiente fórmula:

**Ecuación 1. Tamaño de la muestra población finita.**

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

**Fuente: Tomado de (Herrera Castellanos, 2017)**

En donde:

**N** = tamaño total de la población.

**Z $\alpha$**  = nivel de fiabilidad de 95% (valor estándar de 1,96)

**p** = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

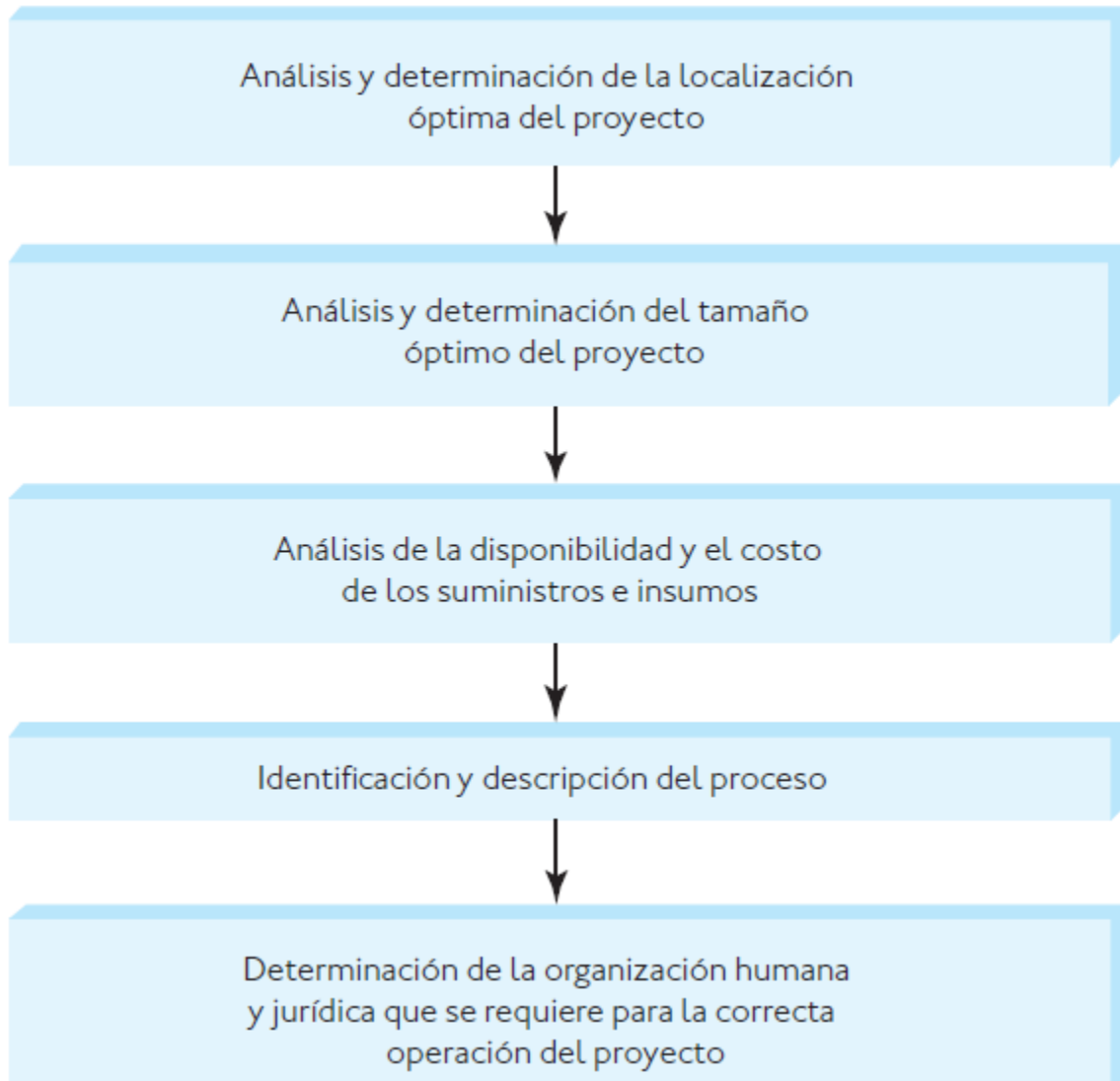
**q** = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

**d** = precisión (5%)

### 2.1.5.2 Análisis Técnico

Este análisis técnico del proyecto debe llegar a determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado. Para ello deberán analizarse las distintas alternativas, condiciones y necesidades para garantizar el buen funcionamiento del proyecto. Por ende, comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto. Este análisis se encuentra conformado por las partes mostradas en la siguiente figura, según Baca Urbina (2010)

**Figura 5. Partes que conforman un estudio técnico.**



**Fuente: Tomado de (Baca Urbina, 2010)**

**a- Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto.**

La localización óptima del proyecto es lo que contribuye, en mayor medida, a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) o a obtener el costo unitario mínimo (criterio social) (Baca Urbina, 2010). Este análisis

tiene como objetivo general llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta, por medio de la aplicación de métodos matemáticos cualitativos o cuantitativos.

El modelo cualitativo, según Baca Urbina (2010), consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de estos que se consideran relevantes para la localización, los cuales serán analizados y comparados para diferentes sitios. A dichos factores se le debe de asignar un peso y calificar por medio de una nota definida previamente definida, la cual será una escala común para cada factor. Para realizar este tipo de análisis se deben de seguir los siguientes pasos:

- Desarrollar una lista de factores relevantes.
- Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.00), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.
- Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10) y elegir cualquier mínimo.
- Calificar a cada sitio potencial, de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
- Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación. (p.87)

Dentro de los factores que se deben de considerar para el análisis cualitativo de la localización, se pueden citar los factores geográficos, institucionales, sociales y económicos.

#### **b- Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto**

Para determinar el tamaño óptimo de la planta es necesario conocer con mayor precisión tiempos predeterminados o tiempos y movimientos del proceso, o en su defecto diseñar y calcular esos datos con una buena dosis de precisión e ingenio.

#### **Estándares de tiempo para cada operación**

Es imposible diseñar una distribución de planta, sin estándares de tiempo. Según Meyers & Sttephens (2006) un tiempo estándar se define como: “el tiempo

requerido para producir un artículo en una estación de manufactura, con las tres condiciones siguientes: 1. operador calificado y bien capacitado; 2. manufactura a ritmo normal, y 3. hacer una tarea específica” (p.51).

En la aplicación de este proyecto, debido a que el diseño es para una línea de producción nueva, se utilizara el método de tiempos de movimientos predeterminados. El más conveniente es el método M.T.M. (Methods-Time Measurement), conocido como sistemas de estándares predeterminados de tiempo (PTSS), el cual consiste en diseñar una estación de manufactura para cada etapa del plan de trabajo del producto nuevo, desarrollar un patrón de movimiento, medir cada uno de ellos y asignarles un valor en tiempo. El total de estos valores de tiempo sería el tiempo estándar. Este se usaría para determinar las necesidades de equipo, espacio y personal del producto nuevo, así como su precio de venta.

### **Determinar la tasa de la planta (tiempo de procesamiento)**

La tasa de la planta o tiempo de procesamiento (en inglés *takt time*) es la tasa a la que deben fluir las operaciones, procesos, partes, componentes, etcétera, con el fin de cumplir con la meta de producción. Para calcular el tiempo de procesamiento, debe conocerse la meta de producción, la cantidad de tiempo asignado para producir las unidades (p. ej., un turno de 10 o dos turnos de ocho horas, etcétera), y cualquier tiempo no productivo, que sea tomado del de la producción, tal como descansos, reuniones de grupo, almuerzo, y otros parecidos. Además, con el objeto de calcular el tiempo de procesamiento, es necesario tener un conocimiento general de la eficiencia conjunta de la planta, como paros no planeados, faltas de inventario, ausentismo, entre otros. (Meyers & Sttephens, 2006)

Para el calculo de las unidades a producir se utilizarán la siguientes ecuaciones:

**Ecuación 2. Demanda a satisfacer.**

$$Demanda\ a\ satisfacer = \left( \frac{Q \times C}{D} \right) \times p$$

**Fuente: tomado de (CAMARGO PEREZ, 2016).**

**Q** = Cantidad de perros.

**C** = Consumo por animal al mes.

**D** = Número de días al mes.

**P** = Porcentaje de participación que se busca satisfacer en el mercado.

**Ecuación 3. Cálculo de la demanda por día.**

$$Demanda\ por\ día = \left( \frac{\frac{Cantidad\ unidades}{mes}}{Días} \right)$$

**Fuente: tomado de (CAMARGO PEREZ, 2016).**

**c- Cálculo del número de máquinas necesarias**

Una vez que se conoce la tasa de la planta y el tiempo estándar para cada operación, hay que dividir el tiempo estándar entre la tasa de línea y el resultado es el número de máquinas. Para la determinación del número de máquinas necesarias y de la capacidad de cada una, la demanda y la velocidad o capacidad del equipo. nos brinda la siguiente fórmula para este cálculo. (MUTHER, 1970).

**Ecuación 4. Cálculo de cantidad de maquinaria.**



$$\text{Cantidad de maquinaria} = \left( \frac{\text{Tiempo de operación} \times \text{demanda diaria}}{\text{tiempo efectivo por día}} \right)$$

**Fuente: tomado de (CAMARGO PEREZ, 2016).**

#### **d- Cálculo de la mano de obra**

Para el cálculo de la mano de obra es necesario conocer el tiempo estándar del producto, la demanda diaria y el tiempo efectivo de trabajo por día. En la siguiente ecuación se detalla la fórmula para el cálculo de la mano de obra requerida para el proyecto.

#### **Ecuación 5. Cantidad de operarios.**

$$\text{Cantidad de operarios} = \left( \frac{\text{Tiempo Estandar de operación} \times \text{demanda diaria}}{\text{tiempo efectivo por día}} \right)$$

**Fuente: tomado de (CAMARGO PEREZ, 2016).**

#### **e- Determinación de la organización humana y jurídica que se requiere para la correcta operación del proyecto.**

El marco legal o legislaciones aplicables a un proyecto, pueden variar, tanto por el tipo de proyecto, como por el del país, una serie de códigos de la más diversa índole, como el fiscal, sanitario, civil y penal; finalmente, existe una serie de reglamentaciones de carácter local o regional. Es muy importante aclarar que un proyecto, por muy rentable que sea, antes de ponerse en marcha, debe incorporarse y acatar las disposiciones jurídicas vigentes. Según Baca Urbina (2010) detalla una serie de aspectos relacionados con la empresa y que deben de conocimientos profundo del marco legal, los cuales se detallan a continuación:

#### **Mercado**

- Legislación sanitaria sobre los permisos que deben obtenerse, la forma de presentación del producto, sobre todo en el caso de los alimentos.
- Elaboración y funcionamiento de contratos con proveedores y clientes.
- Permisos de vialidad y sanitarios para el transporte del producto.

**Localización**

- Estudios de posesión y vigencia de los títulos de bienes raíces.
- Litigios, prohibiciones, contaminación ambiental, uso intensivo de agua en determinadas zonas.
- Apoyos fiscales por medio de exención de impuestos, a cambio de ubicarse en determinada zona.
- Gastos notariales, transferencias, inscripción en Registro Público de la Propiedad y el Comercio.
- Determinación de los honorarios de los especialistas o profesionales que efectúen todos los trámites necesarios.

**Estudio técnico**

- Transferencia de tecnología.
- Compra de marcas y patentes. Pago de regalías.
- Aranceles y permisos necesarios en caso de que se importe alguna maquinaria o materia prima.
- Leyes contractuales, en caso de que se requieran servicios externos.

**Administración y organización**

- Leyes que regulan la contratación de personal sindicalizado y de confianza. Pago de utilidades al finalizar el ejercicio.
- Prestaciones sociales a los trabajadores. Vacaciones, incentivos, seguridad social, ayuda a la vivienda, otros.
- Leyes sobre seguridad industrial mínima y obligaciones patronales en caso de accidentes de trabajo.

**Aspecto financiero y contable**

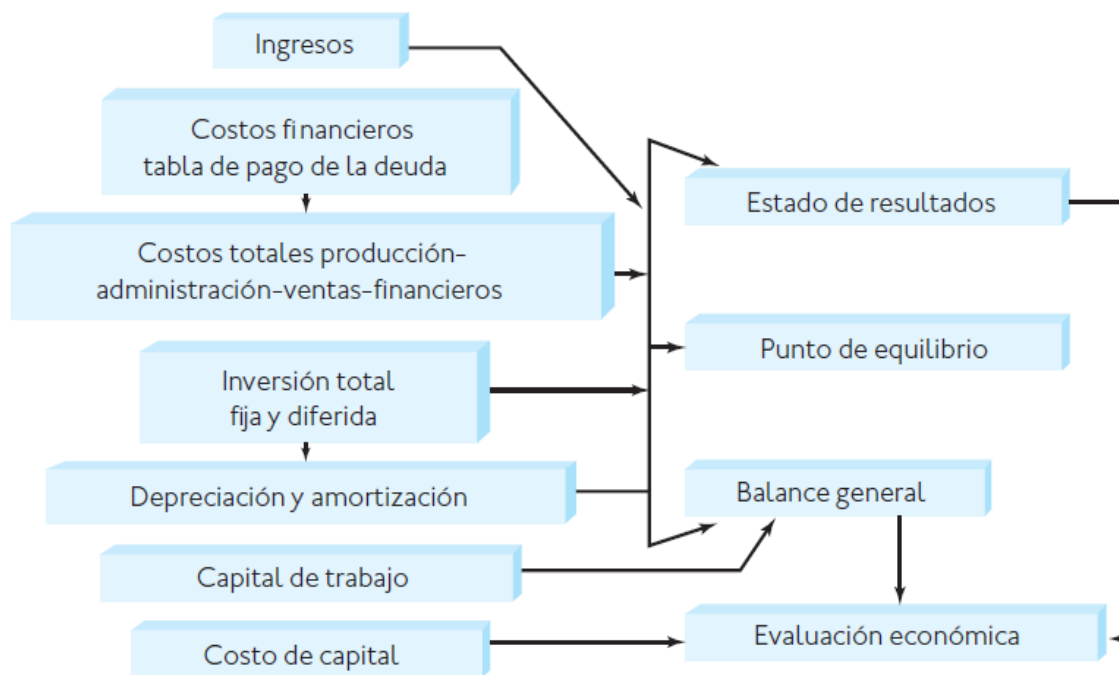
- La Ley del Impuesto sobre la Renta rige lo concerniente a: tratamiento fiscal sobre depreciación y amortización, método fiscal para la valuación de

inventarios, pérdidas o ganancias de operación, cuentas incobrables, impuestos por pagar, ganancias retenidas, gastos que puedan deducirse de impuestos y los que no están sujetos a esta política, etcétera.

### 2.1.5.3 Análisis Económico

El análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción, administración y ventas), así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica (Baca Urbina, 2010). Para dicho estudio se establece una estructura general, la cual se muestra en la siguiente figura.

**Figura 6. Estructuración general de análisis económico.**



**Fuente: Tomado de (Baca Urbina, 2010).**

Los costos se pueden definir como un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, presente, futuro o en forma virtual. Dentro de los costos de un

proyecto se pueden citar los costos de producción, los cuales están compuestos por los costos de las materias primas, mano de obra, empaque, energía, agua, combustible, mantenimiento, cargo de depreciación e imprevistos.

Otro aspecto importante en el estudio económico es la definición de la inversión inicial, el cual, según Baca Urbina (2010) comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo. Esta inversión debe de ser definida en el estudio técnico, por lo cual debe de estar relacionada con la capacidad de producción deseada y requerimientos establecidos.

Asimismo, el capital de trabajo es el adicional que se debe de considerar para que empiece a funcionar el proyecto. Al respecto, Baca Urbina (2010) dice que hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos; entonces, debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa que la transforme, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con cierta cantidad en efectivo para sufragar los gastos diarios de la empresa. Todo esto constituiría el activo circulante.

#### **a. Costo Capital y Tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR) del proyecto de inversión**

Según Morales Castro & Morales Castro (2009) el costo de capital es la erogación de recursos monetarios que son pagados por el uso de recursos financieros que se obtuvieron de las diversas fuentes de financiamiento. Por lo general, las principales fuentes de financiamiento utilizadas por las empresas son:

- Acciones comunes.
- Acciones preferentes.
- Costo de la deuda.
- Utilidades retenidas.

### **b. Punto de equilibrio**

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los variables y los ingresos. El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los ingresos por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables. La utilidad general que se le da es que es posible calcular con mucha facilidad el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que, aunque haya ganancias, éstas sean suficientes para hacer rentable el proyecto. (Baca Urbina, 2010) El cálculo del punto de equilibrio se puede realizar mediante la aplicación de la siguiente ecuación.

#### **Ecuación 6. Punto de Equilibrio.**

$$\text{Punto de equilibrio: } \frac{\text{Costos fijos}}{(\text{Precio de venta unitario} - \text{costo de venta unitario})}$$

**Fuente: tomado de (CAMARGO PEREZ, 2016).**

#### **2.1.5.4 Evaluación Económica**

Esta es la parte final del estudio de factibilidad del proyecto y es donde, por medio de la aplicación de modelos matemáticos, si el proyecto es rentable en el tiempo. El análisis se basa en la consideración de que el dinero, sólo porque transcurre el tiempo, debe ser remunerado con una rentabilidad que el inversionista le exigirá por no usarlo hoy y aplazar su consumo a un futuro conocido, lo cual se conoce como valor tiempo del dinero.

Para dicho análisis se exigen una serie de herramientas que miden diferentes aspectos relacionados con la rentabilidad del dinero en el tiempo. Dentro de estas herramientas podemos mencionar: Valor presente neto (VPN), Tasa interna de rendimiento (TIR), Costo-beneficio: CB y los Periodos de recuperación (PR).

### **Valor presente neto (VPN) o valor actual neto (VAN)**

De acuerdo con, Baca Urbina (2010), el valor presente neto es la suma de todos los flujos de efectivo en el presente y restar la inversión inicial equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero. Para poder realizar dicho cálculo es necesario conocer la tasa mínima aceptable de rendimiento. Es claro que, para aceptar un proyecto, las ganancias deberán ser mayores que los desembolsos, lo cual dará por resultado que el VPN sea mayor que cero.

### **Tasa interna de rendimiento (TIR)**

Se define la tasa interna de rendimiento a la tasa de descuento, por la cual el VPN es igual a cero. Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial (Baca Urbina, 2010). Se le llama tasa interna de rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión. Con el criterio de aceptación que emplea el método de la TIR: si ésta es mayor que la TMAR, acepte la inversión; es decir, si el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.

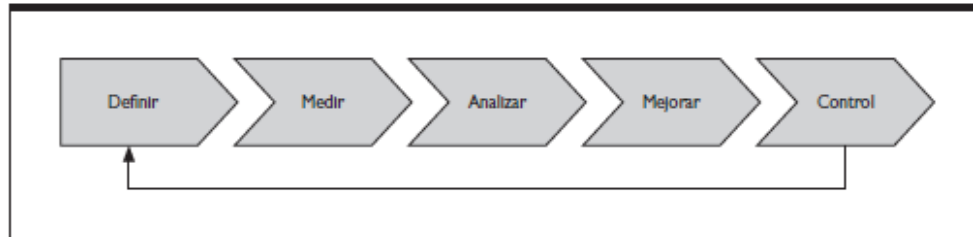
### **Periodos de recuperación (PR)**

Esta es la técnica mediante la cual se determina el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial, resultado que se compara con el número de periodos aceptables por la empresa o se compra con el total de periodos en estudio, los cuales deben de ser mayores a los de recuperación.

## 2.2 MARCO CONCEPTUAL ATENIENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

La metodología empleada para el desarrollo de este proyecto se denomina metodología DMAIC en la cual se desarrollarán los conceptos y metodologías para el desenvolvimiento de cada una de sus etapas.

**Figura 7. Metodología DMAIC**



**Fuente: Tomado de (Camisón, Cruz, & González, 2006)**

Esta metodología consiste en cinco fases, las cuales Gryna, Chua, & DeFeo (2007), describen de la siguiente manera:

1. **Definir.** Este paso identifica proyectos potenciales, selecciona y define un proyecto y conforma su equipo.
2. **Medir.** Este paso documenta el proceso y mide su capacidad actual.
3. **Analizar.** Este paso recopila y analiza los datos para determinar las variables críticas del proceso.
4. **Mejorar.** Este paso dirige experimentos formales, si son necesarios, para enfocarse en las variables más importantes del proceso y para determinar su entorno, con el fin de optimizarlos resultados del producto.
5. **Controlar.** Este paso mide la capacidad del nuevo proceso, documenta el proceso mejorado e instituye controles para mantener los beneficios.

### 2.2.1 FASE DE DEFINICIÓN

En esta fase se identifican los proyectos potenciales, selecciona y define un proyecto. Esta fase es de alta importancia para el desarrollo del trabajo, ya que se estará definiendo el qué. Se enfoca en la definición y el comienzo de la

investigación, en la cual se tiene que puntualizar los objetivos para buscar las soluciones al problema o los problemas existentes en los procesos.

Sus pasos son:

- Identificar proyectos potenciales.
- Evaluar proyectos.
- Seleccionar proyectos.
- Preparar el enunciado del problema y el de la misión para el proyecto.
- Seleccionar y lanzar el equipo del proyecto.

### **2.2.2 FASE DE MEDICIÓN**

Esta es la etapa en donde se realiza la medición de la situación actual, se define con números qué tan grande es el problema. Aquí se obtiene la mayor información del análisis actual, evidenciando el sistema adecuado para la medición de los resultados.

Según Gryna, Chua, & DeFeo (2007), esta fase identifica parámetros clave de productos y características de procesos y mide la capacidad actual de estos últimos. Sus pasos son:

- Verificar la necesidad del proyecto.
- Documentar el proceso.
- Planear la recopilación de datos.
- Validar el sistema de medición.
- Medir la capacidad del proceso.

Probablemente el proyecto ha sido seleccionado porque es importante. Sin embargo, es útil verificar el tamaño del problema en números. Este proceso sirve para dos propósitos: (1) asegura que el tiempo que va a tomar el equipo del proyecto es justificado y (2) ayuda a superar la resistencia a aceptar e implementar un remedio.



### **2.2.3 FASE DE ANÁLISIS**

En esta fase, se analizan los datos del desempeño pasado y del actual, para identificar las causas de la variación y del desempeño del proceso. En esta fase, se diagnóstica (se estudian los síntomas de un problema y se determinan sus causas). El comienzo del diagnóstico radica en recopilar los datos de los síntomas; su final consiste en el acuerdo sobre cuáles son las causas del problema. Según Gryna, Chua, & DeFeo (2007) esta fase consta de los siguientes pasos:

- Plan para la recopilación de datos.
- Recopilar y analizar los datos.
- Probar las teorías (hipótesis) en las fuentes de la variación y las relaciones de causa y efecto (es decir, identificar los determinantes del desempeño del proceso).

### **2.2.4 FASE DE MEJORAR**

En esta etapa, después de analizar los datos, se deben buscar nuevos enfoques, aplicaciones, formas de hacer las cosas, redefinir de nuevo el proceso, utilizar técnicas estadísticas, entre otros, para comprobar si realmente se ha alcanzado una mejora respecto a la forma de operar anterior. Aquí se debe aclarar, comprobar y presentar el plan de la distribución de conjunto para obtener su aprobación. Es muy importante validar todos los supuestos planteados en el diseño.

Por ende, se deben de evaluar las alternativas, en las cuales existen varias formas o métodos, como por ejemplo enlistar las ventajas y desventajas que presenten las alternativas de distribución, o sea un sistema de "pros" y "contras". Sin embargo, este método es el menos exacto, por lo que es aplicado en las evaluaciones preliminares.

Por su parte, el segundo método consiste en la evaluación de las alternativas de distribución con respecto a cierto número de factores previamente

definidos y ponderados, según la importancia relativa de cada uno sobre el resto, siguiendo para ello una escala que puede variar entre 1-10 o 1-100 puntos. De tal apariencia, se seleccionará la alternativa que tenga la mayor puntuación total. Esto aumenta la objetividad de lo que pudiera ser un proceso muy subjetivo de toma de decisión. Además, ofrece una manera excelente de implicar a la dirección en la selección y ponderación de los factores, y a los supervisores de producción y servicios en la clasificación de las alternativas de cada factor.

Asimismo, el método más substancial para evaluar las Distribuciones de Planta es el de comparar costos. En la mayoría de los casos, si el análisis de costos no es la base grande para tomar una decisión, se usa para complementar otros métodos de evaluación. Las dos razones grandes para efectuar un análisis de costos son: justificar un proyecto en particular y comparar las alternativas propuestas. El preparar un análisis de costos implica considerar los totales involucrados o solo aquellos que se afectarán por el proyecto.

#### **2.2.5 FASE DE CONTROLAR.**

En la metodología DMAIC, durante la etapa de controlar se estudian propuestas con la ayuda de las herramientas necesarias para mantener los controles establecidos en el tiempo. Como este proyecto es una propuesta y no se implementa especialmente, se debe realizar una serie de recomendaciones a la alta gerencia de los controles, tanto para la implementación como para la comprobación de la distribución de las instalaciones.

Los controles y metodología para la implementación están descritos en el capítulo 3, parte de metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento del proyecto.

En cuanto a la comprobación de la distribución, el gerente general debe de revisar las cuatro etapas de la distribución:

- Revisión Fase I (Localización). Cuando el área a ser distribuida ha sido ya seleccionada.

- Revisión Fase II (Distribución de conjunto). Cuando se requiere la aprobación del plan general de la distribución de conjunto o global.
- Revisión Fase III (Plan detallado). Cuando se requiere la aprobación del plan detallado de la distribución.
- Revisión Fase IV (Instalación). Cuando la distribución está instalada y lista para ser entregada al personal de producción.

### **2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DE UN PROYECTO**

La ejecución de este proyecto, le generará a Repagro S.A, una oportunidad de crecimiento en las ventas por la inclusión de una nueva categoría de producción, posicionamiento de la marca propia Mas Q Pets en el mercado nacional, así como la satisfacción de las necesidades de sus clientes.

Adicionalmente, la implementación de este proyecto contribuirá a generar la experiencia y conocimiento técnico para garantizar una mayor utilización del espacio, mejorar el flujo de información, materiales y personas, mejorar el estado de ánimo y la seguridad de las condiciones de trabajo, así como también, la interacción con el cliente

Según Meyers & Sttephens (2006) las metas y objetivos de un proyecto de diseños de las instalaciones de manufactura son las siguientes:

- Minimizar los costos unitarios y del proyecto.
- Optimizar la calidad.
- Promover el uso eficaz de *a)* el personal, *b)* el equipo, *c)* el espacio, y *d)* la energía.
- Proporcionar a los empleados *a)* conveniencia, *b)* seguridad, y *c)* comodidad.
- Controlar los costos del proyecto.
- Alcanzar la fecha de inicio de la producción.
- Dar flexibilidad al plan.
- Reducir o eliminar los inventarios excesivos.

- Alcanzar varias metas.

Al respecto, MUTHER (1970), señala que: “La distribución en planta es un fundamento de la industria. Determina la eficiencia y en algunos casos, la supervivencia de una empresa” (p.1).

## **2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SIMILARES**

Para la realización del capítulo II se ha llevado a cabo una revisión exhaustiva de los autores relacionados a los temas de diseño de distribución de planta, fundamentos de manufactura, análisis, planeación de la calidad entre otros. Para poder respaldar estas teorías consultadas, se hará una investigación a trabajos relacionados con estos temas, con el fin de comparar los resultados obtenidos, problemas enfrentados, como la teoría de respaldo de sus resultados, análisis de las conclusiones a las que llegaron otros autores, experiencia de las empresas y resultados más importantes.

Con la intención de respaldar las teorías estudiadas para poder realizar el presente trabajo de graduación y poder realizar el diseño de una línea de producción para la fabricación de galletas para perros en la empresa REPAGRO S.A. se estudiaron las siguientes investigaciones:

**Tesis de Diseño de distribución de la nueva planta de pinturas ALFA, en vista del traslado de las instalaciones a San Pedro de Poás, Alajuela** (Artavía Castro , 2013)

Esta tesis tiene como objetivo definir una mejor ordenación física de las áreas y herramientas de trabajo en la empresa Pinturas ALFA, con la finalidad de asegurar el uso eficiente de los activos de la empresa como la seguridad y satisfacción del colaborador. Dentro de las conclusiones y resultados del proyecto se resumen los siguientes puntos:

- Se identifica que la distribución actual de las instalaciones no cuenta con un orden lógico, por lo cual se tiene constantemente reparticiones de recorridos y contraflujos.
- El movimiento de muchas materias primas se realiza en su empaque primarios, los cuales son muy pesados y afectan directamente el rendimiento de los colaboradores.
- Se detecta muchos equipos y herramientas innecesarios en el proceso, los cuales consumen espacio innecesario.
- La nueva propuesta de distribución cuenta con un orden lógico, el cual genera un mejor flujo de materiales, colaboradores y métodos de producción.
- El nuevo terreno permite la expansión de las instalaciones.

En esta tesis se aplicaron las herramientas y procesos de planeación de las instalaciones, las cuales permitieron contemplar todos los factores que afecta a la distribución y lograr una propuesta que maximice la utilización de los recursos.

**Tesis de Diseño de distribución en planta, mejoras en la calidad y productividad de la división de alimentos extruidos Dos Pinos S.A.**  
(González Chaves, 2008)

Esta tesis tiene como objetivo diseñar una distribución de departamentos, según su correlación, que permita una integración adecuada de los diferentes elementos en la empresa Dos Pinos. S.A. Dentro de las conclusiones y resultados del proyecto se resumen los siguientes puntos:

- Se determina que la distribución de planta no es la adecuada, ya que se producen muchos choques de actividades, altos tiempos de proceso y mayor manipulación.
- La aplicación de herramientas y métodos de planeación de la distribución de la planta genera mejoras en la planta actual, ya que se reducen los tiempos de traslados, las distancias de recorridos y mejoran la productividad de la planta.

La propuesta generada, en cuanto a la distribución de planta, consideró o tuvo como premisa la reducción de los recorridos, integración de las distintas áreas, circulación de materiales y personas, utilización efectiva del espacio y satisfacción de los colaboradores y si seguridad. Lo cual es respaldado por los siete modos de relacionar los materiales en cuanto al movimiento de estos tres elementos de la producción según (MUTHER, 1970).

Se aplicó el modelo S.L.P., para la propuesta de distribución de planta, el cual reúne las ventajas de las aproximaciones metodológicas precedentes e incorpora el flujo de materiales en el estudio de distribución, organizando el proceso de planificación total de manera racional y estableciendo una serie de fases y destrezas que, como el propio Muther describe, permiten identificar, valorar y visualizar todos los elementos involucrados en la distribución y las relaciones existentes entre ellos (MUTHER, 1970)

**Tesis de Propuesta de redistribución de planta en una empresa del sector textil.** (BARÓN MUÑOZ & ZAPATA ÁLVAREZ, 2012)

Esta tesis tiene como objetivo Contribuir al mejoramiento del desempeño operativo de las PyMES del sector textil en la ciudad de Cali. Con la finalidad de proponer alternativas de redistribución de planta que permitan el mejoramiento del flujo de materiales, condiciones de trabajo, y/o aprovechamiento de espacios, basándose en las prendas que abarcan desde el hilo hasta producto terminado de la empresa Nexxos Studio. Dentro de las conclusiones y resultados del proyecto se resumen los siguientes puntos:

- El software de distribución de planta son una herramienta funcional, permiten generar propuestas basadas en los diferentes elementos que cada uno maneja. Por lo tanto, aunque pueden servir de guía, se debe tener en cuenta qué aspectos no se evalúan y que las propuestas arrojadas deben ser evaluadas y no siempre son las mejores.
- Los departamentos de corte, confección y tela tubular teñida están ubicados en el segundo piso, por lo tanto, toda la tela es subida en rollos para ser almacenada por medio de una polea en un movimiento

dispendioso, se procesa en corte y confección y es transportada en forma de camisetas al resto de departamentos ubicados en el primer piso.

- El piso ubicado debajo de donde se encuentra corte y confección cuenta con mayor área que la de los anteriores. Así que una posible oportunidad de mejora sería bajar estos tres departamentos y que sean reubicados, lo anterior teniendo en cuenta que los instrumentos utilizados por estos pueden ser movidos de manera rápida y efectiva.
- La bodega que se encuentra en el primer piso, la cual es la bodega mixta, puede ser eliminada al vender las referencias con imperfecciones y que han quedado en temporadas anteriores en promociones. También puede ser reubicada fuera de la empresa, ya que los directivos cuentan con bodegas fuera de la planta, y así dedicar el espacio exclusivamente a la producción.
- Estos cambios ayudarían para que el proceso sea más lineal, el flujo de materiales mejoraría al poderse transportar de forma más fluida y con movimientos menos dispendiosos. Lo anterior ayudaría a mejorar tiempos, organización y condiciones de trabajo.

Un aspecto muy importante en la aplicación de esta tesis, es que se evidencian muchas oportunidades de mejora en la distribución de los procesos, pero a la hora de la aplicación de los dos software para realizar las propuestas de redistribución se tiene como resultado se obtiene que ninguno da una solución favorable para la empresa, debido a que por una parte el software Layout VT no está teniendo en cuenta las dimensiones específicas de la distribución actual, por otra parte, el software Facility Re-Layout que tiene en cuenta los costos de redistribución de cada departamento, pero no los costos verticales de la redistribución, establece que no se realice ningún movimiento, ya que considera muy costoso cualquiera de estos que se genere en la redistribución actual; por tal motivo se plantea que es mejor alternativa para Nexxos Studio tener en cuenta una propuesta realizada por los autores del proyecto basada en las oportunidades de mejora identificadas.

**Tesis de Elaboración de LAY OUT de taller planta nueva.** (Servín Núñez, 2012).

Esta tesis tiene como objetivos Realizar un Lay Out, que cuente con las medidas de seguridad adecuadas y una buena distribución de maquinaria y pasillos bien definidos. Reducir los tiempos y las distancias de flujo de material, evitar que el material este encimado, incrementar la calidad, cuidando el material antes de su ensamble, Reducir el tiempo de entrega al cliente y aumentar la seguridad laboral. Dentro de los resultados y conclusiones del proyecto, se resumen los siguientes puntos:

- Dar a conocer a la dirección como es que se calcula, los espacios las áreas, los pasillos etc. Para realizar una distribución de planta para la fabricación de un layout.
- Existen algunas áreas que, actualmente, están mal ubicadas, la aplicación del proyecto ayudará a darle un mejor flujo de material, y una buena distribución de planta, y agilizar cada proceso en cada área.
- La propuesta del plan layout aquí presentado, se realizó con la finalidad de que no existan desventajas en la distribución de la planta, el proceso productivo, así como en las demás áreas por lo que está formada ésta. Las ventajas consideradas son las siguientes: Cuenta con un área de comedor para que sus empleados ingieran los alimentos en una forma confortable. Está prevista un área de recreo para los empleados, ofrece facilidad de acceso a los empleados, cuenta con un área de parqueo suficiente para los clientes y empleados, se dispone de un área de expansión futura.

Una de las experiencias más importantes de la aplicación de esta tesis fue el lograr generar los métodos y procedimientos para definir una adecuada



distribución de la planta, lo cual deja mucha experiencia y conocimientos a la empresa y le permite aplicarlos a futuro.

## **2.5 TEORÍAS Y POSTULADOS RELACIONADOS.**

**Artículo Científico. Radicación y distribución de planta (*layout*) como gestión empresarial** (Sortino, 2001).

Según (Sortino, 2001) en el presente artículo se realizaron acotaciones sobre la distribución (LAYOUT) y radicación de plantas, tendientes a optimizar esta distribución. Al acercarnos a un mundo cada vez más globalizado, de movimientos virtuales, es evidente que toda regla, experiencia o método adquirido a través de años quedan de lado rápidamente. Lo más dificultoso precisamente se halla en que, en la complejidad de las decisiones, tanto para la radicación, como para la distribución, aparecen innumerables factores macro no relacionados con reglas básicas de la ingeniería, sino con un sinnúmero de variables mucho más complejas. El autor intenta proveer herramientas de análisis de estos factores tan importantes, de cuyo acierto o error puede depender la vida de la propia empresa. Dentro de las conclusiones del artículo científico se resumen los siguientes puntos:

- El equipo de trabajo que realice la distribución de planta deberá acostumbrarse desde el primer día a escuchar opiniones, inclusive de personas, que aparentemente por sus funciones no tienen vinculación con la misma y tendrá, además, directivas claras de la política general de la empresa.
- Todos los miembros del área de trabajo tienen que estar anuentes al cambio que se realizará, ya que las personas no involucradas pueden tener una mejor visión de lo que se busca en la nueva distribución del área de trabajo, este artículo nos muestra la importancia de una buena distribución y los conocimientos que hay que tener para el mejoramiento de la misma.

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

El presente capítulo hace referencia a la etapa de definición de la metodología DIMAIC, en la cual se establece la metodología y herramientas para lograr la definición del problema.

Inicialmente, se realizó una entrevista con el gerente general y gerente de ventas con la finalidad de definir la problemática actual que enfrenta Repagro S.A. Como resultado de dicha entrevista se genera un problema específico, el cual se debe de analizar y diagnosticar.

Para elaborar dicho análisis y diagnóstico, primeramente, se debe de establecer los procesos actuales, mediante la definición del mapa de proceso o diagrama de valor, en el cual se dará a conocer mejor y más profundamente el funcionamiento y el desempeño de los procesos y las actividades de la empresa.

Una vez conocido y estudiado el proceso actual, se procede a realizar una lluvia de ideas, la cual se trabaja en forma grupal, para generar ideas al azar de la situación actual del proceso, donde cada involucrado piensa rápido las causas que están produciendo el problema y que se pueden enlazar con la situación a investigar. Con base en esta información se procede a ponderar o dar un valor a cada una de estas posibles causas y así poder elaborar un diagrama de Pareto, el cual es una herramienta que ayuda de una forma visual a organizar los datos en barras para el análisis de las diferentes variables que pueden ser de más importancia en el proyecto.

### **3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO**

Esta es la segunda etapa de la metodología DMAIC, la cual tiene como finalidad medir el desempeño actual del proceso que se busca mejorar. Para efectos del presente proyecto, no se va a medir el compartimento actual de un proceso, más bien, se busca medir las variables a considerar para poder diseñar una línea de producción de galletas y solventar una necesidad identificada.

De esta manera, en la fase de medir y analizar de la metodología DMAIC se sustentará con la aplicación de la fase I y II de la metodología SLP, determinar la localización y distribución general, se realizará una destrucción general, se definirá todas las restricciones y consideraciones para la ejecución del proyecto. Se definirá el área de la investigación del proyecto, se determinarán las causas del problema y los objetivos para desarrollar el mismo, teniendo en cuenta las limitaciones y el alcance del estudio.

En esta etapa se procede a definir con claridad qué se va a producir, cuáles son las características, especificaciones, cantidades y precio meta. En esto participan las áreas de Mercadeo o ventas, las cuales deben proporcionar todo el insumo para poder establecer las capacidades instaladas y los crecimientos a futuro proyectados. También debe de participar el área o departamento de Diseño del producto, el cual debe de brindar toda la información del o los productos a fabricar. Dentro de las herramientas que se utilizarán en esta área podemos mencionar:

- Planos, bosquejos, dibujos de CAD (diseño asistido por computadora).
- Muestras de modelo a mano.
- Lista de partes.
- Lista de materiales.
- Especificaciones del producto.
- Especificaciones de los materiales.
- Fichas técnicas.

También, se aplicará de la fase II de la metodología SLP, en donde se realiza preparación en detalle del plan de distribución e incluye la planificación de donde van a ser colocados los puestos de trabajo, así como la maquinaria, suministros y personal. En esta etapa participan las áreas de operación y diseño.

Asimismo, es la etapa del proyecto del diseño donde se debe aplicar las herramientas para poder definir los flujos de procesos, materiales, personas, maquinas, análisis de las relaciones entre las actividades y diseño de todos las

necesidades y diagramas de relaciones de los mismos. Dentro de las herramientas a utilizar podemos mencionar:

- Diagrama multiproducto.
- Gráfica de procesos
- Diagramas de recorrido.
- Diagrama de relaciones.

Con la información incluida en estos diagramas se está en disposición de construir un conjunto de distribuciones alternativas que den solución al problema.

De esta forma, para la medición de todas estas variables, la investigación utilizará la entrevista como una técnica para obtener información de una forma oral y personalizada. La información versará en torno a acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona, tales como creencias, actitudes, opiniones o valores en relación con la situación que se está estudiando.

### **3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.**

En la fase de mejorar de la metodología DMAIC se sustentará con la aplicación de la fase III de la metodología SLP, en donde se realiza la propuesta de mejora, evaluación de las alternativas de distribución de conjunto y selección de la mejor distribución.

La evaluación de los planes alternativos determinará que propuestas ofrecen la mejor distribución en planta. Los métodos más referenciados entre la literatura consultada con este fin se relacionan a continuación:

- a) Comparación de ventajas y desventajas
- b) Análisis de factores ponderados
- c) Comparación de costos

En esta etapa deben de participar todas las áreas estratégicas o funcionales de compañía, esto debido a que la toma de decisiones es multicriterio

y es de suma importancia el aporte de cada pilar de la empresa. En ella se buscan desarrollar las siguientes actividades:

1. Hacer la distribución de cada estación de trabajo. Estas distribuciones conducirán a las del departamento, y después, a la de toda la compañía.
2. Identificar las necesidades de servicios para el personal y la planta, y proporcionar el espacio requerido.
3. Identificar las necesidades de oficina y hacer la distribución necesaria.
4. Desarrollar los requerimientos de espacio total a partir de la información anterior.
5. Seleccionar el equipo de manejo de materiales.
6. Asignar el área, de acuerdo con el espacio necesario y las relaciones de actividades establecidas en el punto 11.
7. Desarrollar un plan gráfico y la forma de la construcción. ¿Cómo se ajusta la instalación al terreno?
8. Construir un plan maestro.

En esta fase se realizará el estudio de factibilidad del proyecto, el cual consiste en un análisis de una empresa para determinar si el negocio que se propone será bueno o malo, y en cuáles condiciones se debe desarrollar para que sea exitoso y si el negocio propuesto contribuye con la conservación, protección o restauración de los recursos naturales y ambientales. Dentro de dicho estudio se determinan seis estudios básicos:

1. Estudio de factibilidad de mercado
2. Estudio de factibilidad técnica
3. Estudio de factibilidad Organizacional-Legal.
4. Estudio de factibilidad medio ambiental.
5. Estudio de factibilidad económica-financiera

### **3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.**

El objetivo principal de la investigación es diseñar una línea de producción para la fabricación de galletas, mediante la utilización de métodos para la planeación de la distribución de planta en la empresa Repagro S.A. con la finalidad de atender la necesidad de consumo de productos naturales en la alimentación diaria de los caninos.

Por lo cual, y como se detalla en los alcances del proyecto, la implementación del mismo no se realizará en el periodo a estudio, por lo cual la propuesta de la distribución, aplicación y ejecución del mismo es responsabilidad de la gerencia, por lo cual, en la etapa de controlar, se realizará un plan de ejecución, el cual consta de las siguientes etapas: planear, proveer, preparar, trasladar, instalar, poner en marcha y limpiar.

### **3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.**

Para la verificación, aseguramiento y control del seguimiento del presente proyecto, se utilizará la herramienta de gestión de proyectos llamada Gantt y CPM. Dicha herramienta ayuda a minimizar errores, aumentar su eficacia y planificar y administrar recursos de la mejor manera y también en lo referente a controlar la evolución del proyecto.

La herramienta llamada Gráfica de Gantt, según Münch Qalindo (2006): “detallan las actividades para lograr un objetivo y los tiempos (semanas, meses o días) necesarios para realizarlas, así como los responsables” (p.54).

Según Obs Business School (2016) El Diagrama de Gantt como metodología para la gestión de proyectos, podría resumirse así:

- Se compone de dos ejes donde se recogen las tareas y actividades que componen un proyecto y se asocian a un cronograma, quedando reflejada su duración, momento de inicio y plazo de entrega previsto.

- En este eje de coordenadas también hay espacio para marcar las distintas fases que forman el proyecto y para resaltar los eventos o acontecimientos que suponen un hito reseñable para los participantes en el mismo.
- Las principales dificultades del **Diagrama de Gantt** se derivan del establecimiento de prioridades y la detección de dependencias entre actividades.
- Aporta una visión clara y realista de la situación, pero requiere de actualización continua para garantizar su validez.
- Su aplicación no es recomendable para proyectos sujetos a muchos cambios, porque no les resultaría de utilidad; ni para los que se basan en un planteamiento demasiado sencillo, ya que incorporar esta metodología complicaría innecesariamente la gestión.

Otra herramienta muy utilizada es el método de la Ruta Crítica o más conocido como CPM siendo una herramienta que facilita la función de planeación. Un proyecto está formado por un objetivo y el conjunto de actividades que deben realizarse para lograrlo. Para efectos de este método y del presente proyecto, es necesario conocer, además de la lista de actividades, las fechas de terminación, el tiempo necesario para realizarlas, su interdependencia y la secuencia u orden de ejecución.

El método del CPM consta de dos partes: la construcción de la gráfica del proyecto y el cálculo del camino crítico y de los tiempos libres de las actividades. De esta forma, a través del camino crítico se determina el tiempo óptimo para realizar un proyecto. mediante la determinación de las actividades que pueden realizarse simultáneamente, los márgenes de holgura y las actividades críticas o de mayor relevancia. Una vez que se extrae la lista de actividades con sus duraciones y secuencias, es conveniente elaborar una gráfica, la cual sirve para demostrar la secuencia de actividades. (Münch Qalindo, 2006)



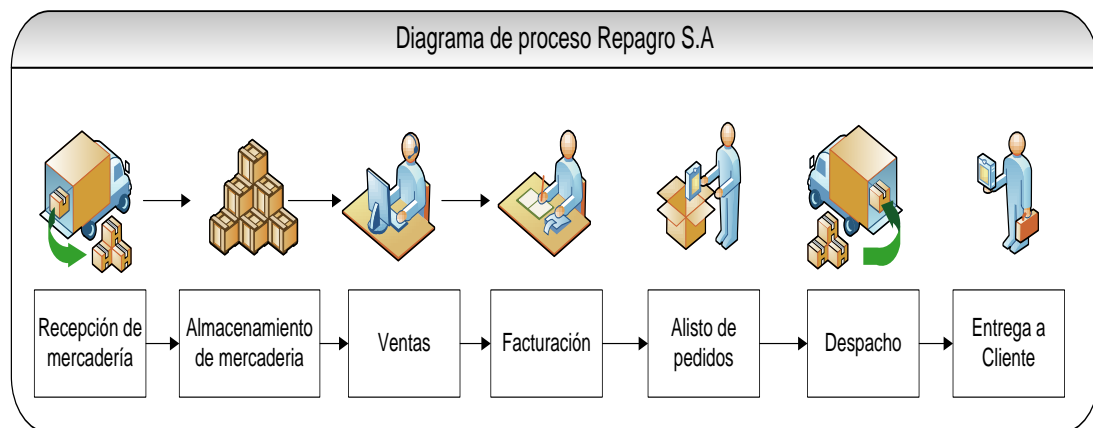
## **CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS.**

## 4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL

### 4.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Como se describió inicialmente Repagro S.A., es una empresa dedicada a la comercialización de productos, por lo cual sus procesos principales los podemos detallar en el siguiente diagrama:

**Figura 8. Diagrama de proceso Repagro S.A**

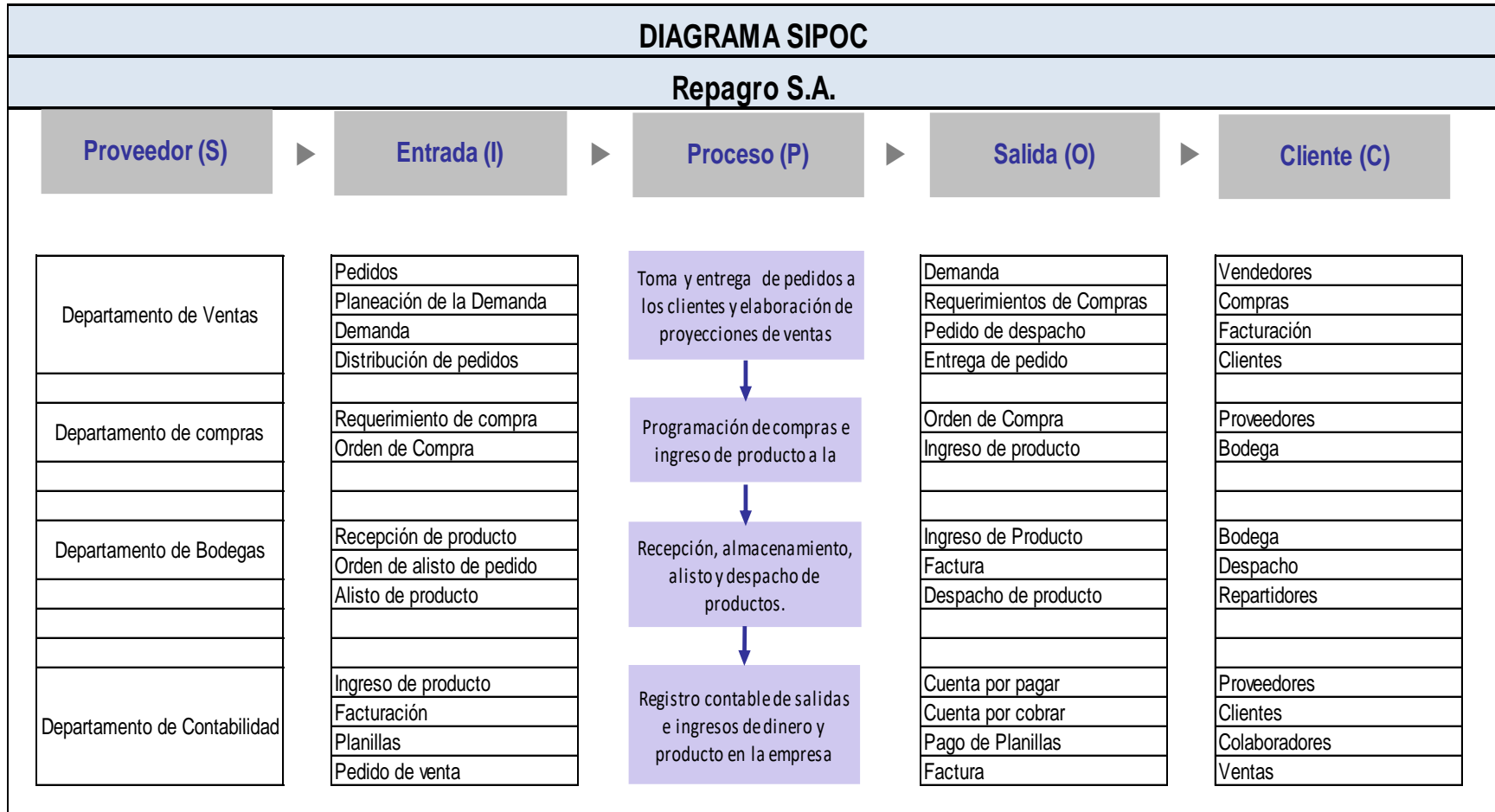


**Fuente: Elaboración propia a partir de la información recopilada de la investigación en Repagro S.A.**

A continuación, se muestra el gráfico SIPOC, el cual es una representación que nos permite entender el funcionamiento del proceso general de Repagro S.A.



Figura 9. Diagrama SIPOC del proceso de Repago S.A.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información recopilada de la investigación en Repago S.A.



#### 4.1.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

El proceso de distribución inicia con la planeación de la demanda, Repagro S.A., cuenta con un gerente de ventas, el cual se encarga de realizar la planeación de la demanda de sus productos de distribución e importaciones. Esta se realiza mediante el uso del software llamado SOFTLAND ANALISIS ERP VERSION 7, el cual permite, por medio de los históricos de ventas, realizar la proyección de ventas y planear las importaciones y compras.

Para el proceso de compras Repagro S.A., cuenta con un encargado, el cual por medio la utilización de la herramienta de control de inventarios e históricos de ventas, realiza la programación de las compras. Una vez definido los requerimientos para suplir las ventas, se lleva a cabo la orden de compra y se envía al proveedor. En dicha orden se especifica la descripción del producto, código, precio unitario, dirección de embarque, fecha de entrega, nombre del comprador autorizado, nombre del proveedor e información general de Repagro.

Una vez realizada la orden de compra, se programa la fecha de recepción del producto. Dicha recepción es realizada por el encargo de bodega, luego, por medio de la factura del proveedor, revisa el tipo de producto, cantidad, precio, lote de producción, fecha de vencimiento, integridad del empaque y embalaje del producto.

Posteriormente, realizada la recepción de la mercadería, se procede a trasladarla a la bodega de almacenamiento de producto, la cual se divide en tres tipos de bodegas, según el modelo de producto y sus características. En la actualidad, se cuenta con la bodega de producto seco, en ella se almacenan lo que no necesita ninguna condición especial, por ejemplo; el alimento para caninos en sacos, huesos de carnaza, arena de gatos, accesorios de cuidado para mascotas entre otros.

De igual forma, la segunda bodega es el producto veterinario especial, en la cual se almacenan todos los productos que necesitan de condiciones especiales, según las disposiciones de SENASA. En ella se guardan medicamentos

veterinarios, insumos de limpieza, entre otros. En la tercera bodega se almacenan los productos de la categoría de equipos y repuestos. Los cuales no necesitan ninguna condición especial, pero se separa de las otras bodegas por temas de logística interna.

Por otra parte, de manera diaria, el departamento de ventas realiza la función de toma de pedidos en cada uno de los clientes. Esto se lleva a cabo a través del uso del software SOFTLAND, en la herramienta RP (pedido en ruta), la cual, por medio del uso de un dispositivo Handheld, los vendedores digitan los pedidos del cliente y se realiza la orden de pedido al departamento de facturación.

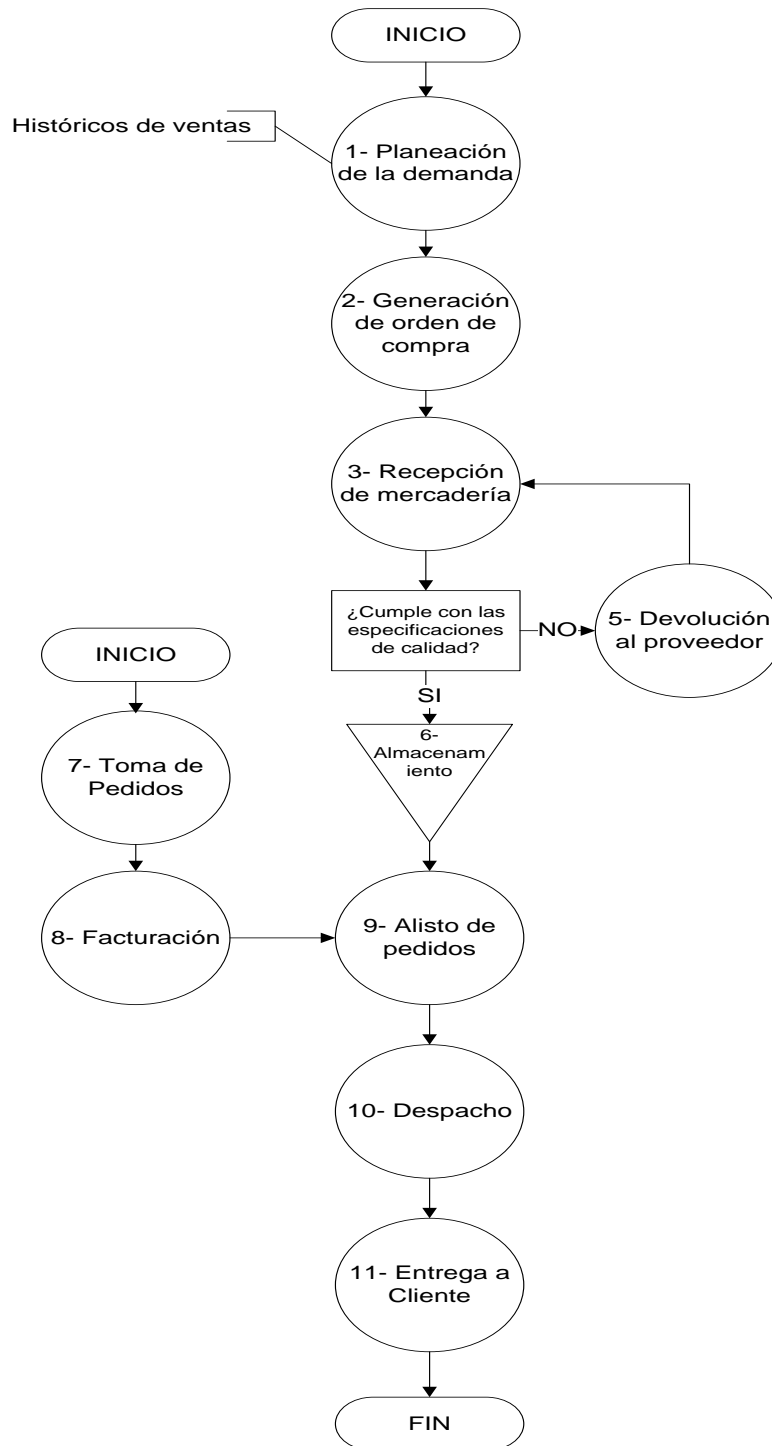
Luego de realizar la toma del pedido, se procede con la facturación y verificación del mismo, bonificaciones, estado del crédito, cobros pendientes y los descuentos aplicados. Una vez confirmado el pedido, se procede a realizar la asignación de lotes y creación de la factura, esta es enviada al departamento de bodega, donde, de manera diaria, se realiza el alisto de los pedidos, el cual consiste en la separación de los productos indicados en la factura, de acuerdo a su número de lote y cantidad, este producto se empaca por cliente, ruta y se traslada al área de despacho.

El proceso de despacho se realiza de manera diaria, el cual inicia a las 6:30 a.m. y es ejecutado por el departamento de bodega y los repartidores. En este proceso se realiza una revisión de los alistos con respecto a la factura, se entregan al repartidor de la ruta y se almacenan en el camión de transporte.

Finalmente, este producto es entregado a los clientes por el departamento de distribución, mediante el uso de camiones repartidores (según peso y tamaño de la carga) y de acuerdo con el plan maestro de rutas. Su proceso logístico contempla como mínimo una entrega por semana a cada cliente.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo del proceso de Repago S.A

**Figura 10. Diagrama de flujo del proceso de las operaciones de Repago S.A.**

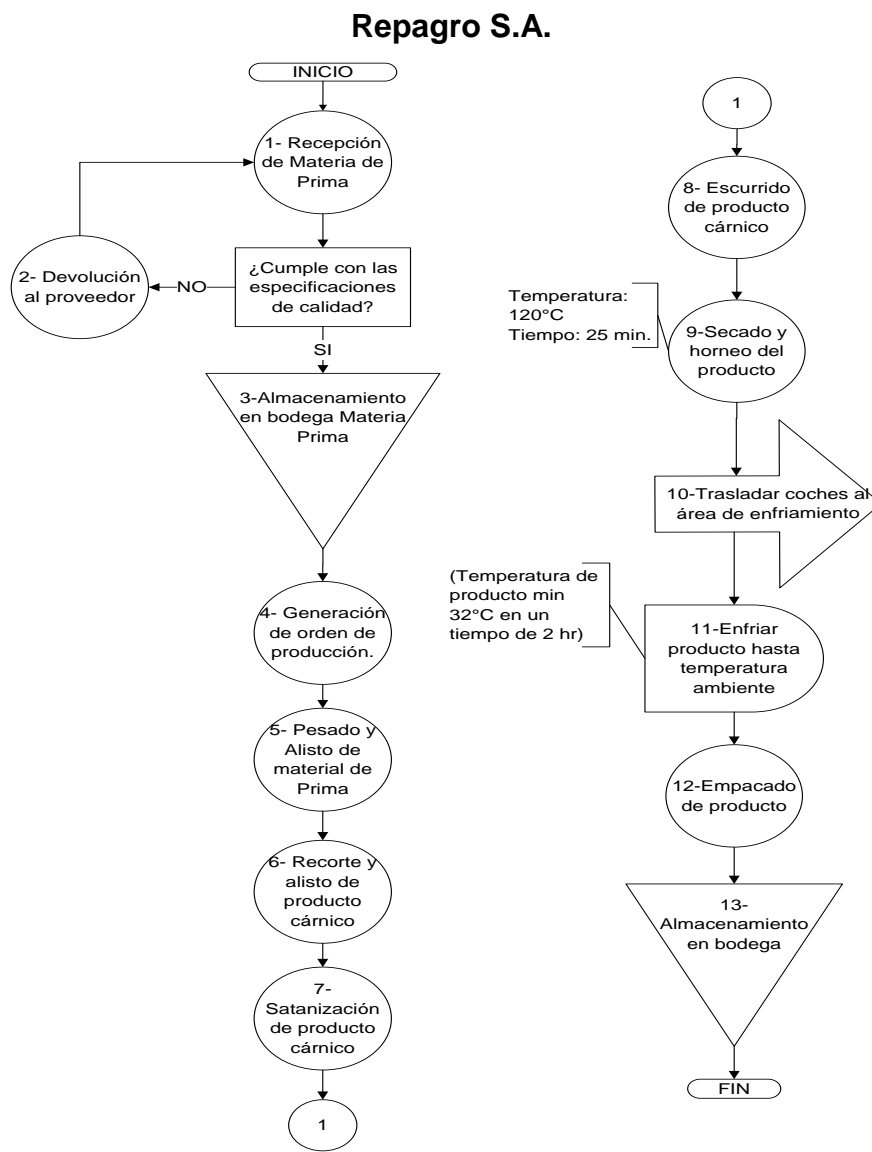




Fuente: Elaboración propia a partir de la información recopilada de la investigación en Repagro S.A.

Por otra parte, como nueva división Repagro S.A., crea la familia de productos de Snack para perros a base de productos porcinos. Esta nueva área de producción cuenta con procesos muy distintos al negocio principal de Repagro. Dentro de sus diferencias se encuentra el proceso productivo de los Snacks naturales, el cual se describe en el siguiente diagrama de flujo.

**Figura 11. Diagrama de flujo del proceso de producción de snacks.**



**Fuente: Elaboración propia a partir de la información recopilada de la investigación en Repagro S.A.**

El encargado de producción de snacks realiza una programación de la producción de orejas de cerdo o productos derivados de cerdo y res, según las solicitudes del gerente de ventas. Esta programación se realiza de manera semanal y es enviada al encargado de compras para programar los ingresos de las materias primas y la generación de las órdenes de pedido-producción. Se debe de generar una orden de producción según la receta estándar, donde se especifique las cantidades de materias primas y material de empaque necesario para producir dicho producto.

Por consiguiente, una vez generadas las órdenes de producción, las mismas son entregadas al personal de alisto, el cual se procede a preparar las materias primas necesarias para la producción solicitada, se deben alistar en bolsas plásticas debidamente rotuladas con el nombre y se colocan en cestas para que al día siguiente sean entregadas a producción. En cada uno de los alistos se coloca el número de la orden de producción con el propósito de que planta pueda verificar cada uno de los ingredientes y así, en caso de algún faltante, solicitar a bodegas la entrega del mismo y llevar el control de trazabilidad.

Seguidamente, este alisto de producción es entregado al personal de proceso, el cual se encarga de limpiar y recortar el producto cárnico, es decir las orejas, tráqueas, hígados entre otros. El proceso de limpieza consiste en eliminar partes de grasas, pellejo y otro tipo, no aptas para el producto. Luego, las partes cárnicas, ya limpias y recortadas, son sanitizadas por medio de inmersión en un producto sanitizante natural. Este proceso se realiza por un periodo de 25 minutos, luego el producto es retirado, escurrido y acomodado en carros para horneado.

Asimismo, estos carros son ingresados en un horno de convección de gas, el cual a una baja temperatura realiza un proceso de deshidratación y cocción del producto cárnico. Una vez horneado, el producto es retirado al área de enfriamiento, hasta alcanzar una temperatura ambiente, para luego ser empacado, embalado y llevado al área de almacenamiento de producto seco.

### 4.1.3 MAPA DEL FLUJO DE VALOR

Con la finalidad de poder describir más a detalle la empresa Repagro S.A., se procede a elaborar un mapa de flujo de valor, conocido como gráfica del flujo de valor VSM (Value Stream Map), esta es una herramienta utilizada para conocer a profundidad los procesos, tanto dentro de la organización, como en la cadena de abastecimiento. El principal objetivo por el que se desarrollan los mapas de valor consiste en que estos nos permiten identificar las actividades y conocer ampliamente el proceso. (Salazar López, 2006)

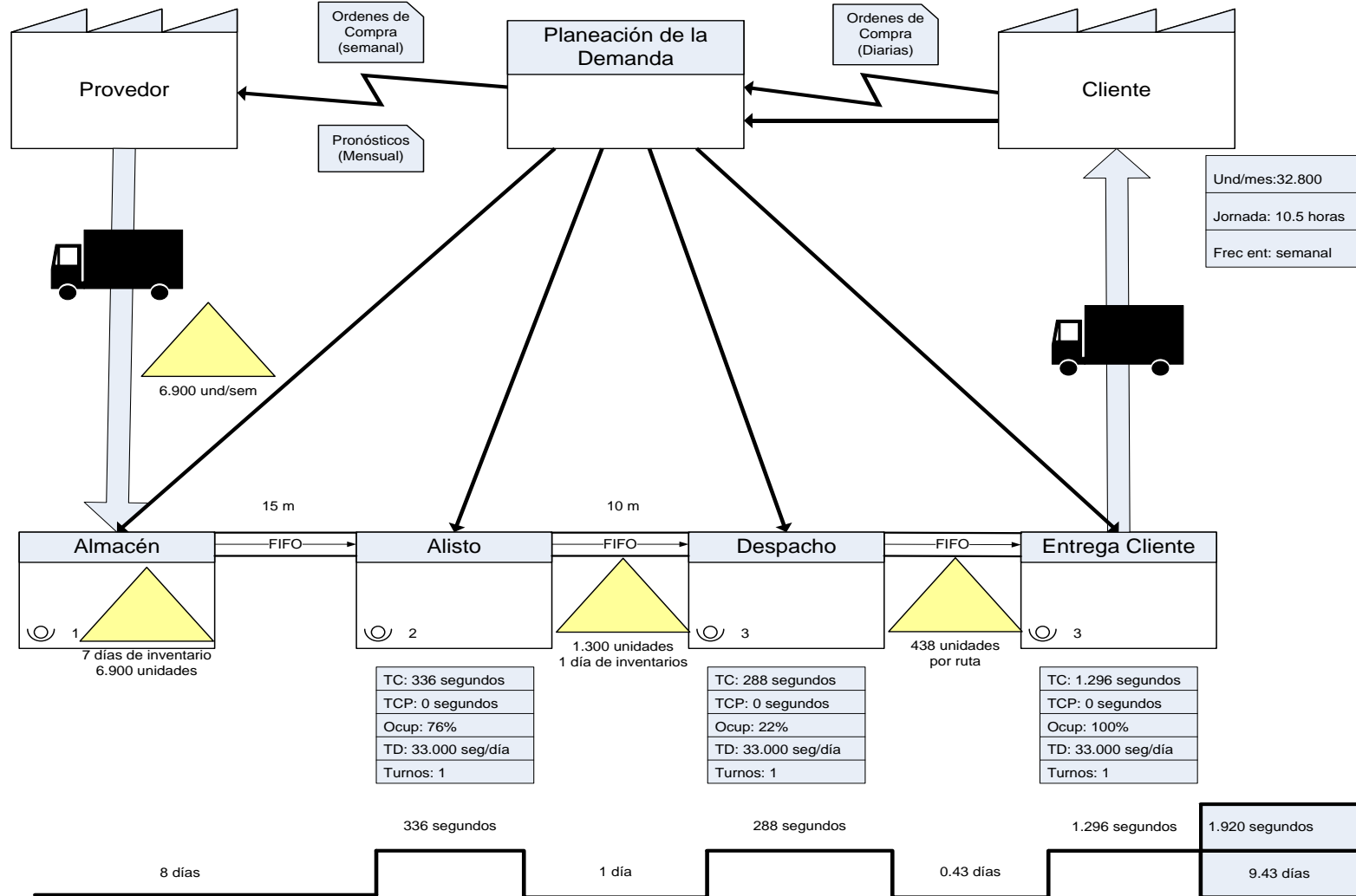
Para iniciar la construcción, se realizaron entrevistas con los encargados de las áreas en que existen procesos que serán mapeados en la gráfica y de los cuales se debe de recopilar información, por ejemplo; la gerencia de ventas, encargado de compras, jefe de bodegas, jefe administrativo, jefe de ventas y gerencia general.

Como resultado de las entrevistas, primeramente, se definió los requerimientos de los clientes, es decir, las ventas mensuales, por semana, frecuencia de entrega y jornada de trabajo. También, se determinó el flujo de la información entre los clientes y la empresa, comunicación interna entre la planeación de la demanda, proveedores y departamentos internos.

Posteriormente, por medio del análisis de la información de compras se determinó la cantidad de ingreso de materia prima por semana. Además, en conjunto con el jefe de bodega, se definió el tiempo de ciclo del alisto por ruta, tiempo de ciclo del despacho por ruta, tiempo de ocupación, cantidad de operarios, jornada de trabajo y tiempos de descanso.

Con base en la información recopilada, se procede a realizar la construcción del Mapa de flujo de Valor de la empresa Repagro S.A, el cual se detalla a continuación:

**Figura 12. Mapa de Flujo de Valor de la Empresa Repago S.A.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la información recopilada de la investigación en Repago S.A.



Como se puede observar en el mapa de flujo de valor anterior, la compañía cuenta con una demanda de productos por parte de sus clientes de 32.900 unidades mensuales, una frecuencia de entrega a sus clientes semanal, con una jornada de trabajo de 10.5 horas. El flujo de la información de los clientes hacia la empresa es en dos vías, primero de manera manual, ya que el departamento de ventas realiza una toma de pedidos directamente con el cliente y, en segundo plano, los vendedores envían de manera electrónica la información al facturador.

Cabe destacar que la comunicación de la empresa hacia los proveedores es de manera electrónica, ya que el encargado de compras envía de manera semanal las órdenes a los distintos proveedores por correo electrónico. También, el gerente de ventas, el cual es el encargado de la planeación de la demanda, envía de manera electrónica una proyección mensual de compras a sus proveedores.

Por otro lado, el medio de transporte utilizado para la entrega, tanto de los proveedores, como de Repagro S.A. es terrestre. El tamaño o capacidad de los camiones depende del producto y procedencia. El promedio de compra de mercadería es de 34.500 unidades mensuales, para un total semanal de 6.900 unidades. Las mismas ingresan directamente a las bodegas de almacenamiento y se mantiene un promedio de ocho días de inventario.

Para la definición del tiempo de ciclo de los procesos de alisto, facturación, despacho y entrega de los pedidos se utilizaron los tiempos suministrados por el encargado de bodega, los cuales fueron obtenidos por medio del análisis de la cantidad de pedidos, promedio de facturas y jornada de trabajo. Esta información es para describir mejor el proceso y de una manera más gráfica.

De este modo, el proceso de alisto de los pedidos tiene un tiempo de ciclo de 8.400 segundos por ruta, según estimación del encargado de la bodega. Por día se alistan tres rutas, las cuales en promedio preparan un total de 25 clientes o facturas, dando como resultado un tiempo de ciclo por factura de 336 segundos. Se considera que el proceso de alisto tiene un tiempo de cambio cero, ya que los responsables del mismo lo realizan de acuerdo al orden del código, el cual se

utiliza como localización en la bodega, por lo cual en el proceso de alisto de cada ruta se hace un recorrido por la bodega y así sucesivamente con cada ruta. Adicionalmente se establece un recorrido del inventario desde la bodega de almacenamiento al área de alisto de 15 metros.

Asimismo, el proceso de despacho tiene un tiempo de ciclo de 7.200 segundos por ruta, según estimación del encargado de la bodega. Por día se despachan tres rutas, en las cuales en promedio se envían un total de 25 clientes o facturas, dando como resultado un tiempo de ciclo por factura de 288 segundos. Para el proceso de despacho no determinó tiempo de cambio, ya que se despachan tres camiones a la vez y la bodega cuenta con el espacio para colocar todos los pedidos por camión y despachar de manera fluida, sin tener que detenerse para cambiar de factura o ruta. Los alistos deben de recorrer un total de 10 metros del área de alisto hasta el área de despacho.

El proceso de entrega de producto a los clientes se realiza de acuerdo con el maestro de rutas establecido por el jefe de ventas, el mismo se realiza de manera diaria y en un periodo de nueve horas, el tiempo promedio de entrega por cliente es de 1.296 segundos, considerando el tiempo de recorrido del camión de reparto entre cada cliente.

Con la información que se dibuja en la gráfica, se pueden determinar indicadores importantes para conocer y lograr medir mejor los procesos de Repagro S.A. El tiempo de ciclo total es de 9.43 días, el tiempo total de valor agregado es de 1.920 segundos, el tiempo takt es de 25.3 segundos por pieza, lo cual significa que, para satisfacer las demandas del cliente dentro del tiempo de trabajo disponible, se necesita alistar una pieza cada 25.3 segundos.

## **4.2 ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA**

### **4.2.1 ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

En esta etapa se procede a realizar un análisis minucioso de la problemática, para lo cual, con la información recopilada de las reuniones con los gerentes, se define que la familia de productos sustitutos de carnaza, es la que posee mayor decrecimiento en las ventas en el primer trimestre del 2017.

Con una identificación primaria del problema, se procede a realizar una lluvia de ideas con los colaboradores que tienen contacto directo con los clientes, específicamente los vendedores de menores, con la finalidad hacer un listado y generar la mayor cantidad de ideas posibles relacionadas con la problemática encontrada.

Para la elaboración de la lluvia de ideas se procedió a participar en una de las reuniones mensuales de ventas, en donde se presentó la problemática detectada a los vendedores y se procedió a escuchar las posibles causas que los vendedores con su experiencia señalaban como responsable del problema. Estas ideas fueron anotadas en la pizarra y se fueron agrupando según su afinidad, para obtener una lista de ideas principales y así poder elaborar el diagrama de causa y efecto.

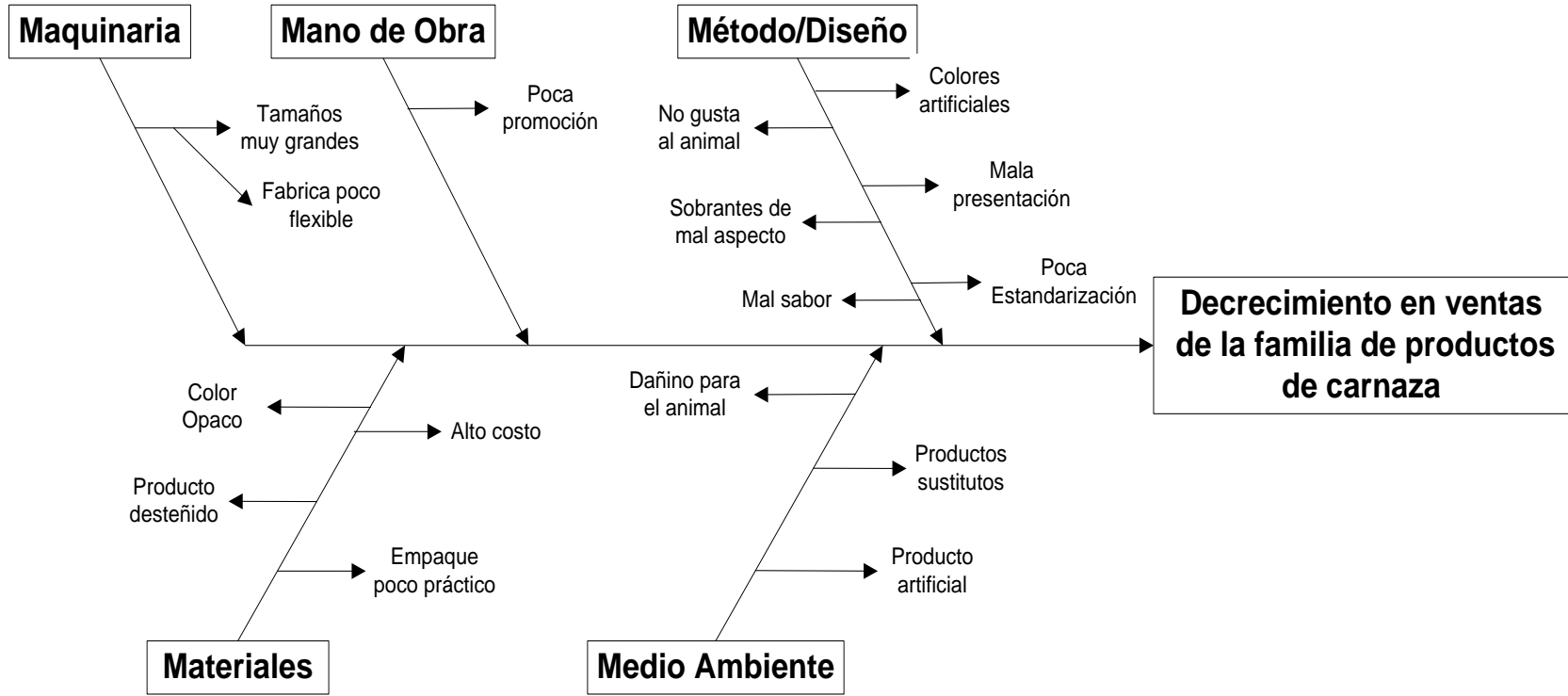
En la figura 11, se observa un diagrama de causa y efecto, donde se agrupan las causas potenciales al problema definido. Como resultado de estas actividades, se agrupan en siete causas principales, los cuales se detallan a continuación:

1. Competencia de productos sustitutos.
2. Alto costo.
3. Colores artificiales, presencia de colorante de los paquetes.
4. Mala presentación, producto desteñido, opaco y muy artificial, irregular.
5. Tamaños muy grandes.
6. Los clientes lo asocian a un producto artificial y dañino para el animal.
7. Empaque poco práctico.





Figura 13. Diagrama Causa y efecto del problema de disminución de ventas de la empresa Repagro S.A.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por Repagro S.A.



Una vez definidas las posibles causas, se procede a darle un valor a cada una de ellas. Este valor se realiza con base en la experiencia de los participantes de la lluvia de ideas. Donde se enlistan las causas del uno al siete, y de manera personal, cada participante coloca en orden descendente la causa de mayor peso según su experiencia, es decir, la causa con el valor siete es la de mayor impacto y la causa con el valor uno es la de menor impacto. En esta actividad participaron 10 vendedores y el equipo gerencial, para un total 14 participantes.

**Tabla 5. Asignación de impacto Variables.**

Ítem	Causas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	TOTAL
1	Competencia de productos sustitutos.	4	6	6	7	5	5	6	7	5	4	7	5	5	7	79
2	Alto costo.	5	2	5	3	3	2	2	1	3	1	3	2	2	2	36
3	Colores artificiales, presencia de colorante de los paquetes.	7	5	2	4	4	6	1	4	6	5	4	1	1	4	54
4	Mala presentación, producto desteñido, opaco, muy artificial e irregular	6	4	1	5	1	4	4	3	4	7	6	7	4	5	61
5	Tamaños muy grandes.	1	3	3	2	7	1	3	5	1	2	1	3	6	3	41
6	Los clientes lo asocian a un producto artificial y dañino para el animal.	3	7	7	6	6	7	7	6	7	6	5	6	7	6	86
7	Empaque poco práctico.	2	1	4	1	2	3	5	2	2	3	2	4	3	1	35

**Fuente: Elaboración propia a partir de la información recopilada de la investigación en Repagro S.A.**

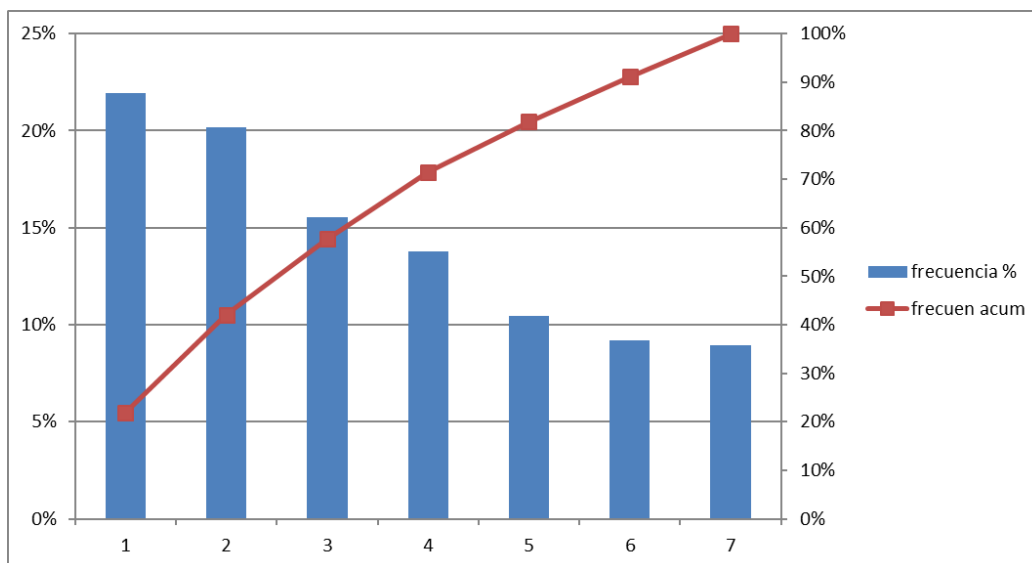
Con base en la información recolectada, se realizó un diagrama de Pareto, el cual permite organizar los datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Esto hace posible de identificar las prioridades por medio del principio 80/20, donde se sabe que el 20% de las causas totales dan origen al 80% de los efectos. En la siguiente tabla se detallan las causas, frecuencia o peso, frecuencia acumulada y porcentaje de representación de cada causa.

**Tabla 6. Diagrama de Pareto del problema de pérdida de ventas de Repagro S.A.**

#	Causa	frecuencia	frecuencia %	frecuencia acumulada
1	Los clientes lo asocian a un producto artificial y dañino para el animal.	86	22%	22%
2	Competencia de productos sustitutos.	79	20%	42%
3	Mala presentación, producto desteñido, opaco y muy artificial.	61	16%	58%
4	Colores artificiales, presencia de colorante de los paquetes.	54	14%	71%
5	Tamaños muy grandes.	41	10%	82%
6	Alto costo.	36	9%	91%
7	Empaque poco práctico.	35	9%	100%

**Fuente: Elaboración propia a partir de la información recopilada de la investigación en Repagro S.A.**

**Gráfico 3. Diagrama de Pareto del problema de pérdida de ventas de Repagro S.A.**



**Fuente: Elaboración propia a partir de la información recopilada de la investigación en Repagro S.A.**

De esta forma, se puede apreciar, según se muestra en el gráfico 3 que las dos causas de mayor impacto que inciden en el problema de ventas. son:

- Los clientes lo asocian a un producto artificial y dañino para el animal.
- Competencia de productos sustitutos.

Al analizar la causa número uno, se determina que la misma está relacionada con el estudio realizado en el 2011 en Costa Rica, sobre la situación de los perros en los hogares de la G.A.M. Dicho estudio fue ejecutado por el Instituto de Estudios Sociales en Población de la Universidad Nacional (IDESPO), en el cual uno de los resultados obtenidos es que existe una mejora en el cuidado de la mascota, lo que impacta en su longevidad, y que hay un aumento en la tendencia de las personas de adquirir un mayor compromiso a largo plazo con sus mascotas.

Igualmente, los productos de carnaza son importados desde México, por lo que cualquier cambio requerido en el diseño de los productos se debe de realizar de manera directa desde la fábrica. Además, la aceptación e impacto en el costo está sujeto a la aceptación de la compañía y disponibilidad de la misma, dificultando aún más la situación de algún requerimiento en específico que busque solventar la empresa Repagro S.A. a corto o mediano plazo.

Por otra parte, la segunda causa de mayor importancia (relacionada con el estudio comentado anteriormente) es la determinación de un crecimiento de un 430% en el consumo de otro tipo de alimentos como carne y galletas para perros, lo cual indica que los dueños de las mascotas están buscando productos más saludables y/o naturales con el fin de darle un mejor cuidado a sus mascotas.

Lo anterior, vendría a respaldar y dar respuesta al crecimiento demostrado de un 44% de las ventas de los productos de la familia Mas Q´Pets, los cuales son productos naturales y/o sanos que Repagro S.A. ha desarrollado para satisfacer la necesidad de los clientes.

#### **4.2.2 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN**

Una vez analizadas e identificadas las posibles causas del problema planteado, iniciaremos con la determinación de la alternativa de solución. Como

se menciona en el análisis de las causas y según los ejercicios aplicados, una de las grandes implicaciones está asociada con la calidad del producto, por lo cual para lograr revertir esta disminución en las ventas se debe de realizar grandes cambios en los diseños de estos productos desde su origen.

Adicionalmente, de acuerdo con la vivencia y giro del mercado, se evidencia que alrededor de todo el país ha tenido un avance muy importante en la mejora de la calidad de vida de los perros, lo cual se ha desencadenado un cambio, una nueva tendencia natural en la alimentación de los animales por deseo y voluntad de sus cuidadores o dueños.

Esta tendencia actual del mercado y el crecimiento en las ventas de productos naturales ha hecho que Repagro S.A. detecte la necesidad de satisfacer a sus clientes con productos naturales para alimentar o premiar a sus mascotas (perros). Siendo preponderante y como estrategia gerencial para el crecimiento de la empresa, la diversificación y posicionamiento de marcas propias, con el desarrollo de nuevos productos en esta categoría.

Por lo tanto, se consultó con la gerencia general y gerencia de venta sobre la decisión de qué tipo de producto se buscaba desarrollar para satisfacer dicha necesidad, definiendo así la inclusión de productos de la rama de la galletería, fortalecido por las observaciones de los vendedores, en donde se analizan los productos sustitutos de la competencia en los puntos de ventas.

Se entrevistaron a los veterinarios encargadas de las tiendas y algunos clientes, dando como resultado que existe una necesidad de mayor variedad de galletas para perros que sean naturales, no se asocien a productos industriales, empaque inteligente y sobre todo producto con propiedades beneficiosas para los animales. Esta necesidad fue confirmada en las encuestas aplicadas en el análisis de la oferta, donde el 70% de las galletas no indican que son naturales y el 100% de los dueños de las tiendas están dispuestos a vender galletas naturales Mas Q´Pets. Ver apéndice 3

### 4.3 MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El mercado de alimentos para animales, específicamente consumo de galletas para perros en Costa Rica, posee características como la libre competencia, es decir, no existe ninguna restricción para poder participar y formar parte de esta industria, además la oferta y demanda son los responsables de la determinación del precio.

En cuanto a composición de mercado local de alimentos para animales, la Dirección de Alimentos para Animales (DAA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica indica que al 2011 existían:

- Empresas Productora Registradas: 745
- Empresas Activas: 300
- Productos Registrados: 11716
- Productos Vigentes: 7681
- Productos Importados 4115, que representa el 54% de los productos comercializados y un total de 3566 productos nacionales. (setiembre, 2012).

**Los piensos compuestos**, son un alimento elaborado para animales que, según la normativa legal europea (normativa de referencia a nivel internacional en relación a este sector productivo) están compuestos por “cualquier sustancia o producto, incluido los aditivos, destinado a la alimentación por vía oral de los animales, tanto si ha sido transformado entera o parcialmente como si no”. (Reglamento (CE) N° 178/2002 DEL PARLAMENTO EUROPEO, 2002)

En muchos casos se pueden utilizar como alimento único, ya que están pensados para cubrir todas las necesidades del animal. Aunque hay unos tipos de pienso que se utilizan como alimento complementario a otros productos de la dieta. Aunque cada pienso es específico de cada animal, a veces se puede usar alguno de otra especie distinta. Por ejemplo, el pienso para gatos puede servir de alimento para pajarillos insectívoros como golondrinas, vencejos, gorriones (ablandándolos en agua); o perros. Sin embargo, el de perro no sirve para gatos



(le falta taurina) o el de conejos no sirve para conejillos de indias (le falta vitamina C).

Las galletas para perros son consideradas como un alimento o snack obtenido mediante el horneado apropiado de figuras formadas por el amasado de derivados del trigo con otros ingredientes. El producto tendrá una forma y tamaño mediano para que pueda ser utilizado como premio a la mascota o un snack que se diferencie del alimento, pero al mismo tiempo no sea un snack saborizado de textura suave; como lo son las tocinetas, carnes, entre otras.

#### 4.3.1 ANÁLISIS DEL PRODUCTO EN EL MERCADO

Para la definición de las características generales del producto que se desea incorporar dentro de la producción de la categoría Mas Q Pet's, se elabora la siguiente tabla en conjunto con el médico regente Veterinario de la empresa, la gerencia general y gerencia de ventas.

**Tabla 7. Características generales de las Galletas naturales para perros.**

El tipo de bien:	(Reglamento (CE) N° 178/2002 DEL PARLAMENTO EUROPEO, 2002) Galletas para perros: son consideradas como un alimento o snack obtenido mediante el horneado apropiado de las figuras formadas por el amasado de derivados del trigo con otros ingredientes.
Caracterización del bien o servicio	Consumo Final
Usos	Alimento complementario, se recomienda el uso de una galleta por día. Según recomendación técnica del médico regente Veterinario de Repagro S.A.
Usuarios	Dueños mascotas caninas machos y hembras de cualquier edad, raza y peso
Productos sustitutos	Juguetes de carnaza, productos para premiar al animal.
Productos complementarios	Los piensos compuestos, son un alimento elaborado para animales que están compuestos por cualquier sustancia o producto, incluido los aditivos, destinado a la alimentación por vía oral de los animales, tanto si ha sido transformado entera o parcialmente, como si no.

Subproductos	No se identifica subproductos relacionados con este producto en específico.
--------------	---

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA (CLIENTES)

De acuerdo con un estudio realizado por la World Animal Protection en el 2016, en el país el 50.5% de hogares encuestados, dicen que tienen al menos un animal como mascota. Los datos obtenidos muestran que la media de perros por hogar es de 1,8 perros. Por lo tanto, el estimado nacional es de 1.320.310 perros con dueño en el territorio nacional. (World Animal Protection, 2016)

Según los datos del INEC de la encuesta nacional de hogares de julio 2015, en el país hay 1436,120 viviendas. Además, si se consideran los datos del censo del 2011, junto con el porcentaje de distribución de viviendas por provincia y los datos de la encuesta nacional de hogares, se puede determinar la cantidad de perros por hogar en cada provincia, este detalle se puede apreciar en la tabla 7.

Por otra parte, según el reporte de la situación de la población canina en los hogares de la GAM, el 19.8% de los perros de Costa Rica consume galletas y la frecuencia de alimentación es mínimo una vez al día.

Por consiguiente, tomando en cuenta la información recopilada, se puede estimar que a nivel nacional existen un total de 1,305,433 perros, de los cuales el 19.8% son alimentados con una galleta por día como mínimo, lo cual da como resultado un consumo diario de galletas de 258,476 unidades y 7,754,272 unidades de galletas mensuales.

**Tabla 8. Cálculo de demanda de galletas para perros en Costa Rica.**

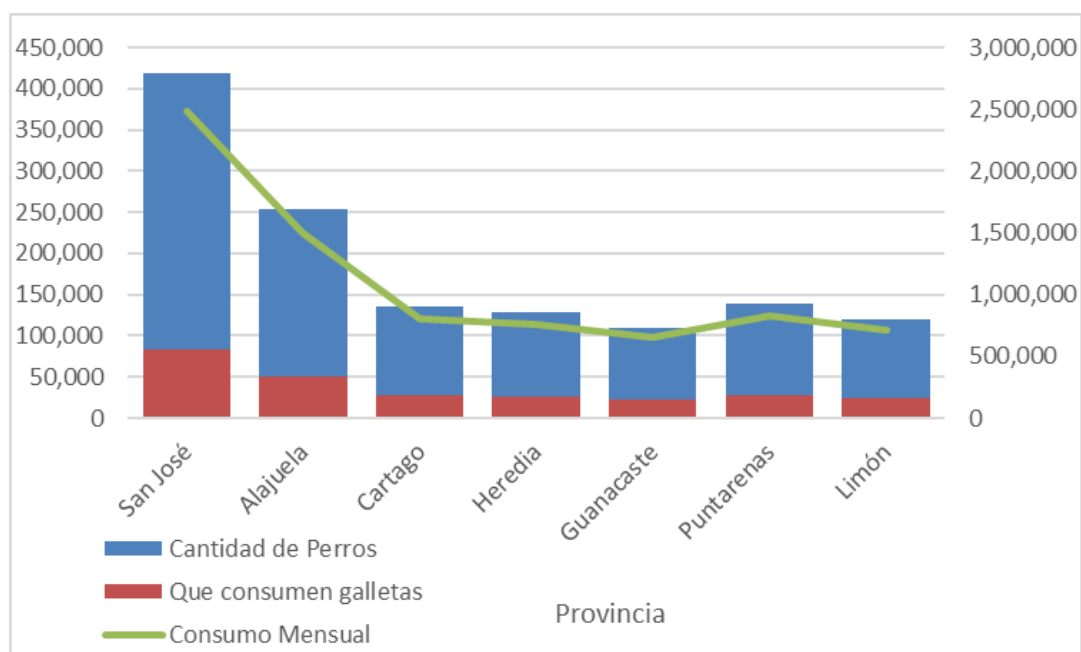
Cantidad de Hogares 2015	% Distribución Viviendas Censo 2011	Provincia	Cantidad de Perros	Que consumen galletas	Consumo Mensual
460,995	32.10%	San José	419,044	82,971	2,489,121
278,607	19.40%	Alajuela	253,254	50,144	1,504,329
149,356	10.40%	Cartago	135,765	26,881	806,444
140,740	9.80%	Heredia	127,932	25,331	759,919
120,634	8.40%	Guanacaste	109,656	21,712	651,359

153,665	10.70%	Puntarenas	139,681	27,657	829,707
132,123	9.20%	Limón	120,100	23,780	713,393
1,436,120			1,305,433	258,476	7,754,272

Fuente: Elaboración Propia. Basada en (World Animal Protection, 2016) y INEC. Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2015

Como se puede observar, en la siguiente gráfica se detalla la distribución de perros y consumo por provincia.

**Gráfico 4. Distribución del Cálculo de demanda de galletas para perros en Costa Rica**



Fuente: Elaboración Propia. Basada en (World Animal Protection, 2016) y INEC. Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2015

De acuerdo con la información detallada en la Tabla 8. Cálculo de demanda de galletas para perros en Costa Rica. se elaboró mediante el análisis y estimación de la cantidad de perros en el país, según el estudio realizado por la World Animal Protection en el 2016. La cantidad de hogares en Costa Rica, según los datos del INEC de la encuesta nacional de hogares de julio 2015, la cantidad de dueños que utilizan la galleta y la frecuencia de uso se logró calcular el

consumo mensual de galletas para perros en el país es de 7,754,272 unidades y el consumo anual es de 93,051,270 galletas.

#### 4.3.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA (COMPETIDORES)

Actualmente en Costa Rica, según la Cámara de Industrias, se encuentran asociadas un total de 29 empresas productoras de alimentos balanceados para animales y un total de 14 empresas importadoras de alimento. La oferta de galletas para perros naturales es casi nula y los pocos productos que se encuentran en el mercado son de productores informales, ventas por internet y desde sus hogares.

Para lograr definir con precisión la oferta de galletas, se realizó una encuesta a los clientes actuales de Repagro, con el fin de obtener información relevante sobre la oferta. Como dato inicial, Repagro S.A., cuenta con un total de 193 tiendas potenciales para la distribución de galletas, las cuales están distribuidas a lo largo de todo el país.

**De esta manera, la selección de la muestra, el cual tiene un enfoque cuantitativo, se realizó mediante un muestreo aleatorio, es decir la elección de las muestras se realizaron por medio de tablas de números aleatorios. Al aplicar la fórmula para definir el tamaño de la muestra, indicada como**

Ecuación 1. Tamaño de la muestra población finita. Se obtiene el siguiente resultado:

**Z $\alpha$**  = nivel de fiabilidad de 95% (valor estándar de 1,96)

**p** = 5%

**d** = precisión 5% (valor estándar de 0,05)

$$n = \frac{193 * (1,96)^2 * 0,05 * (1 - 0,05)}{(0,05)^2 * (193 - 1) + ((1,96)^2 * 0,05 * (1 - 0,05))}$$

$$n = 53.16 \quad n = 54$$

El tamaño de la muestra será de 54 unidades.

Para la aplicación de la encuesta, se contó con la colaboración de los vendedores, los cuales realizaron las consultas directamente a los dueños de las tiendas. El

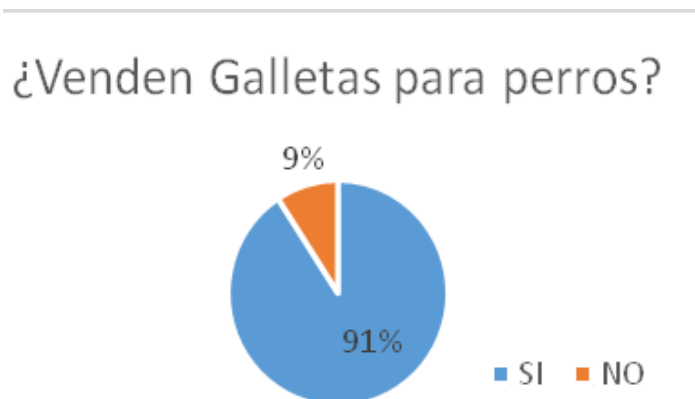
instrumento utilizado se puede apreciar a detalle en el Apéndice 1, el mismo está constituido por un total de cinco preguntas.

### **Resultados encuesta.**

Como se indicó anteriormente, en total se aplicaron 54 encuestas, donde se logró obtener los siguientes resultados.:

- a. Tal como se muestra en el gráfico 6, el 91% de las tiendas vende galletas para perros.

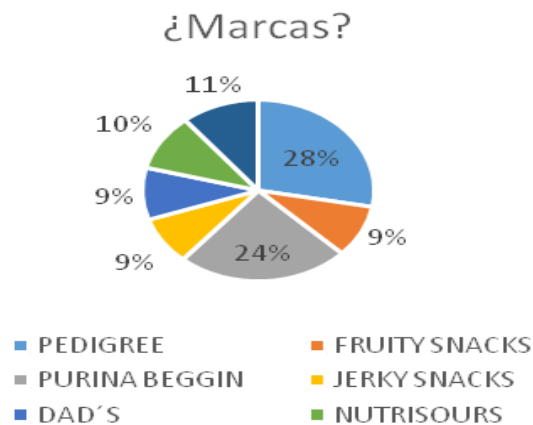
**Gráfico 5. Venta de galletas para perros en las tiendas clientes de la marca Mas Q´Pets.**



**Fuente: elaboración propia, basado en encuesta aplicada.**

- b. Existen un total de siete marcas de galletas para perros, de las cuales se encuentran diferentes presentaciones. Las marcas de mayor presencia son Pedigree y Purina. En el gráfico 7 se muestra la participación de cada marca.

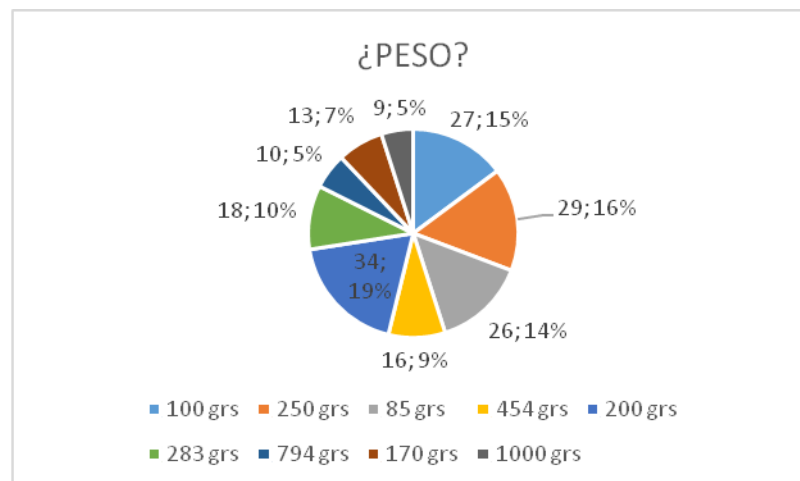
**Gráfico 6. Marcas de galletas para perros en el mercado.**



Fuente: elaboración propia, basado en encuesta aplicada.

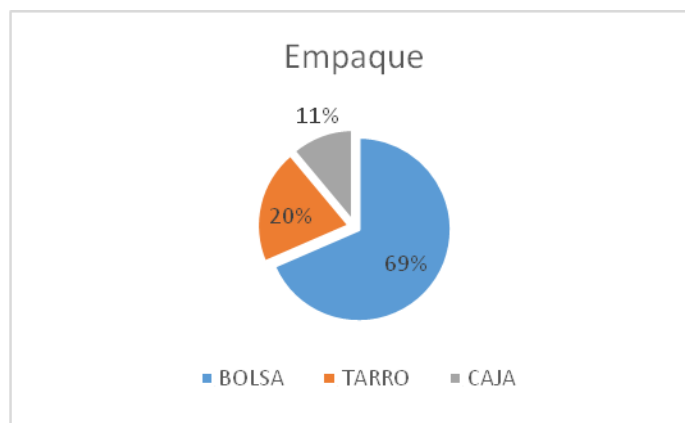
- c. En el mercado actual se puede encontrar un total de nueve tipos diferentes de presentación de galletas, en lo que se refiere al peso. Dentro de los cuales el 65% de las presentaciones se encuentran en un rango de 85 a 250 gramos. Siendo la presentación de 200 gramos la más representativa. En el siguiente gráfico se puede apreciar la distribución de los pesos de los productos en el mercado.

**Gráfico 7. Pesos de la presentación de galletas para perros en el mercado.**



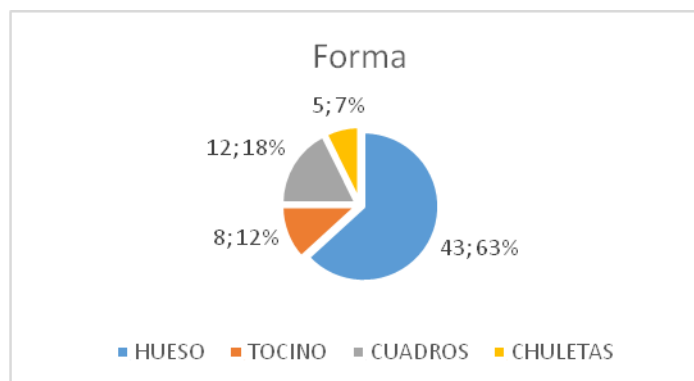
Fuente: elaboración propia, basado en encuesta aplicada.

- El 69% de las galletas son empacadas en bolsa, 20% en un tarro o recipiente y un 11% en una caja cartón. A continuación, se muestra la participación de cada empaque en los productos vistos en el mercado.

**Grafico 8. Empaque de las galletas para perros en el mercado**

Fuente: elaboración propia, basado en encuesta aplicada.

- El 43% de las galletas en el mercado tienen forma de hueso, el 12% cuadros o rectángulos, 8% tocino y 5% chuleta.

**Grafico 9. Formas de las galletas para perros en el mercado.**

Fuente: elaboración propia, basado en encuesta aplicada.

- Los precios por gramos de las galletas oscilan entre 5.5 hasta 14.8 colones. En la siguiente tabla se detallan los pesos y costos de cada presentación de galletas encontradas en el mercado en estudio.

**Tabla 8. Costos de las galletas para perros en el mercado.**

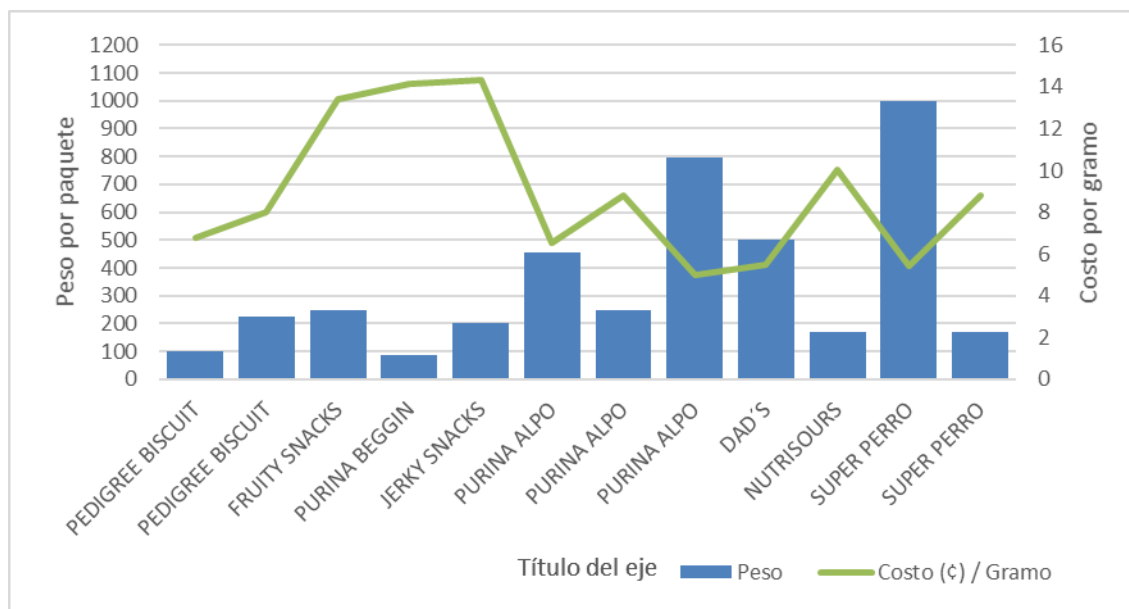
Marca	Peso	Costo (¢)	Costo (¢) / Gramo
PEDIGREE BISCUIT	100	675	6.75

PEDIGREE BISCUIT	225	1800	8
FRUITY SNACKS	250	3350	13.4
PURINA BEGGIN	85	1200	14.12
JERKY SNACKS	200	2860	14.3
PURINA ALPO	454	2950	6.50
PURINA ALPO	250	2200	8.8
PURINA ALPO	794	3990	5.02
DAD'S	500	2750	5.5
NUTRISOURS	170	1700	10
SUPER PERRO	1000	5450	5.45
SUPER PERRO	170	1500	8.82

**Costo promedio por gramo 8.89**

Fuente: elaboración propia, basado en encuesta aplicada.

**Gráfico 10 Costos de las galletas para perros en el mercado**



Fuente: elaboración propia, basado en encuesta aplicada.

- Actualmente, todas las galletas del mercado, el 70 % indican que aportan de manera nutricional al perro y el 100% son utilizadas por su funcionalidad.
- El 70% de las galletas no indican que son naturales.



- El 100% de los dueños de las tiendas están dispuestos a vender galletas naturales Mas Q´Pets.

#### **4.3.4 CONFRONTACIÓN DEMANDA Y OFERTA**

Según los datos obtenidos en el estudio de la demanda, se logró determinar que, a nivel nacional, existe un consumo mensual de 7,754,272 unidades. En cuanto a la oferta, según la encuesta aplicada, la venta de galletas está concentrada en la marca Pedigree y Purina, representando estas un 52% de la oferta. El 48% restante se encuentra en cinco marcas, en donde la marca con menor participación tiene un valor de un 8.5%.

A partir del análisis de esta información en conjunto con la gerencia general, se define una meta de participación de mercado del 8.5%, igualando a la marca con menor participación.

#### **4.3.5 COMERCIALIZACIÓN (CANALES Y MARGEN DE COMERCIALIZACIÓN, PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD)**

Repagro S.A., cuenta con su modelo logístico de distribución propio, por lo cual los productos a desarrollar y comercializar serán distribuidos por medio de esta cadena de distribución, es decir, se utilizará el medio de transporte y rutas de distribución actual. En la actualidad, la organización cuenta con un modelo de crédito a 30 días, por lo cual se mantendrá el mismo sistema.

Otro punto a considerar es la promoción y publicidad, actualmente, Repagro cuenta con una serie de dinámicas comerciales de promoción y venta, las cuales consisten en las bonificaciones por volumen de compra, campañas de promoción, redes sociales, eventos, afiches publicitarios, rotulación de vehículos y material de rotulación en tiendas.

#### **4.3.6 ABASTECIMIENTO Y PROVEEDORES**

A continuación, se detalla la lista de insumos básicos para la producción de galletas naturales.

**Tabla 10. Lista de insumos básicos.**

<b>Insumos</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio</b>	<b>Proveedores</b>	<b>Contratos existentes</b>
Harina de Trigo	25 kg	¢310	FHACASA	NO
Harina de Carne	25 kg	¢1200	PIPASA	NO
Harina Integral	25 kg	¢425	FHACASA	NO
Azúcar	25 Kg	¢350	MAYCA	NO
Agua	N/A	¢1	AyA	SI
Grasa vegetal	20 kg	¢850	NUMAR	NO
SAL	5 kg	¢170	MAYCA	NO
Etiqueta. Pb-216 identificación	1000 und	¢0.2	CEMUSA	SI
Bolsa doypack	3000 und	¢45	PLASTITICO	SI

**Fuente: Elaboración propia.**

En el capítulo 5, dentro del análisis de las propuestas, se analizará con más detalle el proceso de elaboración, producción y requerimientos, así como el costo del producto final.

#### **4.4 CONCLUSIONES DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

##### **4.4.1 RESULTADOS.**

Se identifica una caída de un 27% en las ventas de la familia de productos sustitutos de carnaza.

Se identifica un crecimiento de un 44% en las ventas de productos de la familia de Mas Q´Pets.

Se identifica como causa principal de la disminución en las ventas de la familia de productos sustitutos de carnaza, la calidad del producto, percepción del cliente como un producto dañino y competencia de productos sustitutos.

Por medio de las encuestas aplicadas se evidencia que el 70% de las galletas vistas en el mercado no indican que son naturales, siendo esto una ventaja competitiva para Repagro. Además, el 100% de los dueños de las tiendas entrevistadas están dispuestos a vender galletas naturales Mas Q´Pets.

Asimismo, se define como alternativa de solución al problema el desarrollo de nuevos productos en la familia de Mas Q´Pets, específicamente galletas para perros.

Se define una demanda mensual de galletas a nivel nacional de 7,754,272 unidades y un consumo anual de 93,051,270 galletas.

También, se identifican dos grandes marcas competidoras que abarcan 57% del mercado de consumo de galletas para perros, las cuales son Pedigree y Purina.

Según estudios y encuestas revisadas, se evidencia una tendencia de crecimiento del consumo de otro tipo de alimentos como carne y galletas para perros. El 19.8% de los hogares entrevistados utilizan las galletas para perros dentro de la alimentación diaria. Entonces, se estima una penetración de mercado del 8.5%, para una demanda mensual de 659,113 galletas mensuales.

Se identifica que el peso de los paquetes de galletas para perros más representativo es de 200 gramos y el tipo de empaque más utilizado fue la bolsa.

El costo de los paquetes de galletas oscila entre 5.02 y 14.8 colones, con un promedio por grama de 8.89 colones.

Como estrategia de competitividad de costos para el proyecto de galletas y, en conjunto con la estrategia comercial de Repagro S.A., se define un costo meta de un 25% por debajo del costo mínimo de la competencia, dando como resultado un costo a público por paquete de 200 gramos de 750 colones.

## **CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

De acuerdo con lo mencionado en el capítulo 4, donde se tiene que la propuesta es la inclusión de una nueva línea de productos como alternativa de solución al problema identificado, a continuación, se va a realizar el análisis la parte técnica, legal, organizacional, ambiental y financiera de la propuesta.

## 5.1 ANÁLISIS TÉCNICO DE LA PROPUESTA

### 5.1.1 Definición del tamaño del proyecto.

En este apartado se realiza el cálculo de la demanda a satisfacer, en otras palabras, el tamaño del proyecto, el cual expresa la cantidad de producto, por unidad de tiempo necesario, en función de la capacidad de producción, durante un período de tiempo determinado. Dicha demanda a calcular es directamente relacionada con la participación de mercado que se desea tener, la cual fue analizada en el capítulo 4. Para ello se utilizará la ecuación detallada en la sección

Ecuación 2. Demanda a satisfacer. (CAMARGO PEREZ, 2016), por medio de la cual se obtiene:

**Q** = 258,476 perros en el 2016 según la estimación Tabla 8. Cálculo de demanda de galletas para perros en Costa Rica.

**C** = 30 unidades

**D** = 30 días

**P** = 8.5%

$$\text{Demanda a satisfacer} = \left( \frac{258,476 * 30}{30} \right) * 8.5\%$$

$$\text{Demanda a satisfacer} = 21.970 \text{ galletas por dia}$$

Se obtiene como resultado que la demanda a satisfacer del proyecto es de 21.970 unidades de galletas por día, para un total de 659,113 unidades al mes.

**a. Demanda de producción por día.**

Para el cálculo de la producción por día, se utilizará como base de días laborados por mes de 25 y se utilizará la ecuación descrita en la sección. Ecuación 3. Cálculo de la demanda por día. Mediante la aplicación de dicha ecuación se obtiene:

$$Demanda\ por\ día = \left( \frac{\frac{93,051,270}{12}}{25} \right)$$

$$Demanda\ por\ día = 26,365\ unidades$$

Al respecto, se obtiene como resultado una demanda de producción por día de galletas de 2.365 unidades, para el proyecto en estudio.

A continuación, se procede a realizar la proyección de la demanda, para lo cual se utilizará el método del incremento porcentual, el cual consiste en calcular el porcentaje de variación entre los periodos, realizar una sumatoria y calcular el promedio de variación, el cual es la sumatoria de los porcentajes de variación dividido entre el número de períodos menos uno.

Para efectos del cálculo se tomó el crecimiento total año en unidades de venta de los últimos cinco años (2012-2016), en el cual se obtuvo como resultado un crecimiento promedio de 3.6%.

A continuación, se detalla la tabla con el cálculo de la demanda hasta el periodo cinco de vida del proyecto.

**Tabla 9. Proyección de ventas de galletas Anual**

	Proyección (AÑO)	Proyección (MES)	Proyección (DIA)
Año 1	7,909,358	659,113	26,365
Año 2	8,192,899	682,742	27,310
Año 3	8,486,605	707,217	28,289

Año 4	8,790,840	732,570	29,303
Año 5	9,105,982	758,832	30,353

Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.2 Localización.

Actualmente, Repagro S.A., se encuentra ubicada en Heredia, Belén, La Asunción, frente a los cajeros del Banco Nacional de la zona Franca América, este edificio es alquilado y la empresa tiene como proyecto la construcción de sus nuevas instalaciones, las cuales están en proceso y están ubicadas en San Rafael de Alajuela, La Cañada, 100 metros al este del cementerio de la localidad.

Como se menciona, al contar, actualmente, la empresa con un terreno propio, para este proyecto en estudio no vamos a buscar la mejor alternativa de ubicación de la instalación, más bien se analizará la ubicación actual, sus beneficios y perjuicios. En lo que respecta a la evaluación de la localización nueva de Repagro S.A., vamos a aplicar un método cuantitativo, la cual establece criterios, factores y su ponderación. Dichos criterios se detallan a continuación.

**Tamaño del terreno:** El tamaño está relacionado a la capacidad de las instalaciones y proyecciones de expansión. La ponderación es baja, ya que este terreno es parte de los activos de la compañía y está en proceso de construcción.

**Disponibilidad de servicios:** La disponibilidad y costos de los servicios públicos y privados necesarios para efectuar el proceso productivo su ponderación es significativa, ya que los servicios públicos son fundamentales para desarrollar el proceso productivo.

**Restricciones Gubernamentales:** Normas, leyes y políticas que afecten la producción y comercialización del producto, su ponderación es significativa por la necesidad de acatar y cumplir con todos los aspectos legales para efectuar el objetivo social de la empresa. Cualquier incumplimiento traerá complicaciones legales y puede acarrear el cierre de la empresa. Este criterio se analizará más a detalle en el estudio legal.

**Movilidad:** Determinar vías de acceso y flujo de la malla vial, su ponderación es moderada porque busca garantizar el aprovisionamiento de materias primas, insumos y garantizar el proceso de producción. Su ponderación es significativa debido a la importancia de las rutas de distribución.

**Seguridad:** Nivel de seguridad del sector y del lugar específico donde se ubicará la planta, con el fin de garantizar la seguridad de la instalación, los empleados y las demás partes involucradas en cualquier fase del proceso comercial, su ponderación es moderada porque la localización analizada está dentro de los cantones con menores índices de robo que en otras áreas del GAM.

**Proximidad con los proveedores y mercado:** su ponderación es significativa, pues afecta de manera directa el proceso y el tiempo de aprovisionamiento para desarrollar el proceso de fabricación; a mayor distancia, mayores posibilidades de retraso por factores inherentes como el tráfico de marchas, entre otros. Definir un punto estratégico que garantice una respuesta eficiente a pedidos de clientes internos y externos, su ponderación es significativa, ya que garantiza la satisfacción del cliente y previene el desabastecimiento del producto terminado con lo que se puede perder la intensidad de compra del cliente.

A continuación, se detalla la tabla de factor de ponderación de los criterios de evaluación.

**Tabla 10. Factor de ponderación.**

Ítem	Criterio	Peso (%)
1	Tamaño del terreno	10
2	Disponibilidad de servicios	20
3	Restricciones Gubernamentales	20
4	Movilidad	15
5	Seguridad	15
6	Proximidad con los proveedores y mercado	20
		100

**Fuente:** Elaboración propia.



También, se detalla la escala de calificación o puntuación para los criterios de evaluación.

**Tabla 11. Puntuación para los criterios de evaluación.**

<b>Descripción</b>	<b>Puntuación</b>
Excelente	5
Bueno	4
Regular	3
Malo	2
Deficiente	1

**Fuente: Elaboración propia.**

El siguiente paso es la aplicación de la matriz de evaluación, en donde se asignará a cada criterio una puntuación y se obtendrá una nota, por lo tanto, la mejor puntuación que la localización puede recibir es de cinco puntos. Como no se estará comparado contra otras alternativas, se analizarán los criterios con el menor valor y así poder determinar las oportunidades o amenazas de la localización nueva.

**Tabla 12. Calificación de la nueva localización.**

<b>Item</b>	<b>Criterio</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Gte General</b>	<b>Gte Ventas</b>	<b>Jefe Ventas</b>	<b>Jefe Adm</b>	<b>Ponderado</b>
1	Tamaño del terreno	10%	5	5	5	5	2
2	Disponibilidad de servicios	20%	5	5	5	5	4
3	Restricciones Gubernamentales	20%	5	5	5	5	4
4	Movilidad	15%	2	3	2	3	1.5
5	Seguridad	15%	4	4	3	4	2.25
6	Proximidad con los proveedores y mercado	20%	3	2	3	4	2.4
		100%					16.15

**Fuente: Elaboración propia.**

En conclusión, la localización obtuvo una calificación de 16.5 puntos y obtenido como criterio de aceptación bajo la Movilidad, debido al mal estado y

dimensiones de las carreteras, ya que las vías de acceso actuales no son las adecuadas, pues hay carreteras muy angostas, lo cual dificultaría el tránsito de furgones o camiones pesados, esto puede perjudicar la logística y distribución de los productos e ingreso de materias primas.

### 5.1.3 Descripción del producto.

Para la descripción del producto se elabora una ficha técnica, la cual está conformada por la información principal del producto; nombre, características, modo de uso, empaque, presentación, marca y logo. La finalidad de este documento es describir y definir las características del producto y servir como referencia para la presentación y comercialización de las galletas. Este documento fue elaborado en el mes de setiembre del 2017, en conjunto con la empresa, médico regente veterinario y Mario Torres (Ingeniero en Alimentos Mayca S.A.)

**Tabla 13. Ficha técnica del producto Galleta para perro Natural.**

Ficha Técnica FT01-GALLETA PARA PERRO NATURAL		
REPAGRO S.A.		
MARCA: Mas Q´Pets		
NOMBRE TECNICO: Galleta natural para Perro		
 	HARINA DE TRIGO	100%
	AZUCAR	40%
	HARINA INTEGRAL	20%
	GRASA VEGETAL	32%
	AGUA	23%
	HARINA CARNE	10%
	ATRAYENTE NATURAL	2%
	MEJORADOR NATURAL	1%
	SAL	0.3%
	CARACTERISTICAS	Galletas o snack fabricado a base de materias primas naturales, mediante el mezclado y horneado apropiado de las figuras formadas por el amasado de derivados del trigo con otros ingredientes.
TIPO	Consumo Final	
USO	Alimento complementario, se recomienda el uso de una galleta por día.	
USUARIO FINAL	Dueños mascotas caninas machos y hembras de cualquier edad, raza y peso	

EMPAQUE	Bolsa tipo DOYPACK, de material plástico PET (POLIETILENO TEREFTALATO), con cierre hermético, impresión full color
PRESENTACIÓN	Bolsa de 200 gramos, 20 unidades
EMBALAJE	Caja de Cartón
DATOS DE FABRICANTE	Producto Centroamericano elaborado en Costa Rica por REPAGRO S.A., ubicado en Heredia, Belén, La Asunción
PRECAUCIONES	Conservar en un lugar fresco y seco. Mantener el empaque bien cerrado después de cada uso. Producto frágil, se quiebra si no se maneja adecuadamente.
ALMACENAMIENTO	Temperatura Ambiente
CODIFICACIÓN DE LOTE	El lote se codifica primero con el número o números del mes, seguido del código juliano con tres dígitos. Ejemplo : el 1 de enero sería la codificación de 1001 y el 31 de diciembre 12365
CODIFICACIÓN DE FECHA DE VENCIMIENTO	Se coloca: día, mes, año (dos dígitos). Ejemplo 06-12-12. La fecha se coloca en la parte posterior del empaque en el centro. Vida útil: seis meses

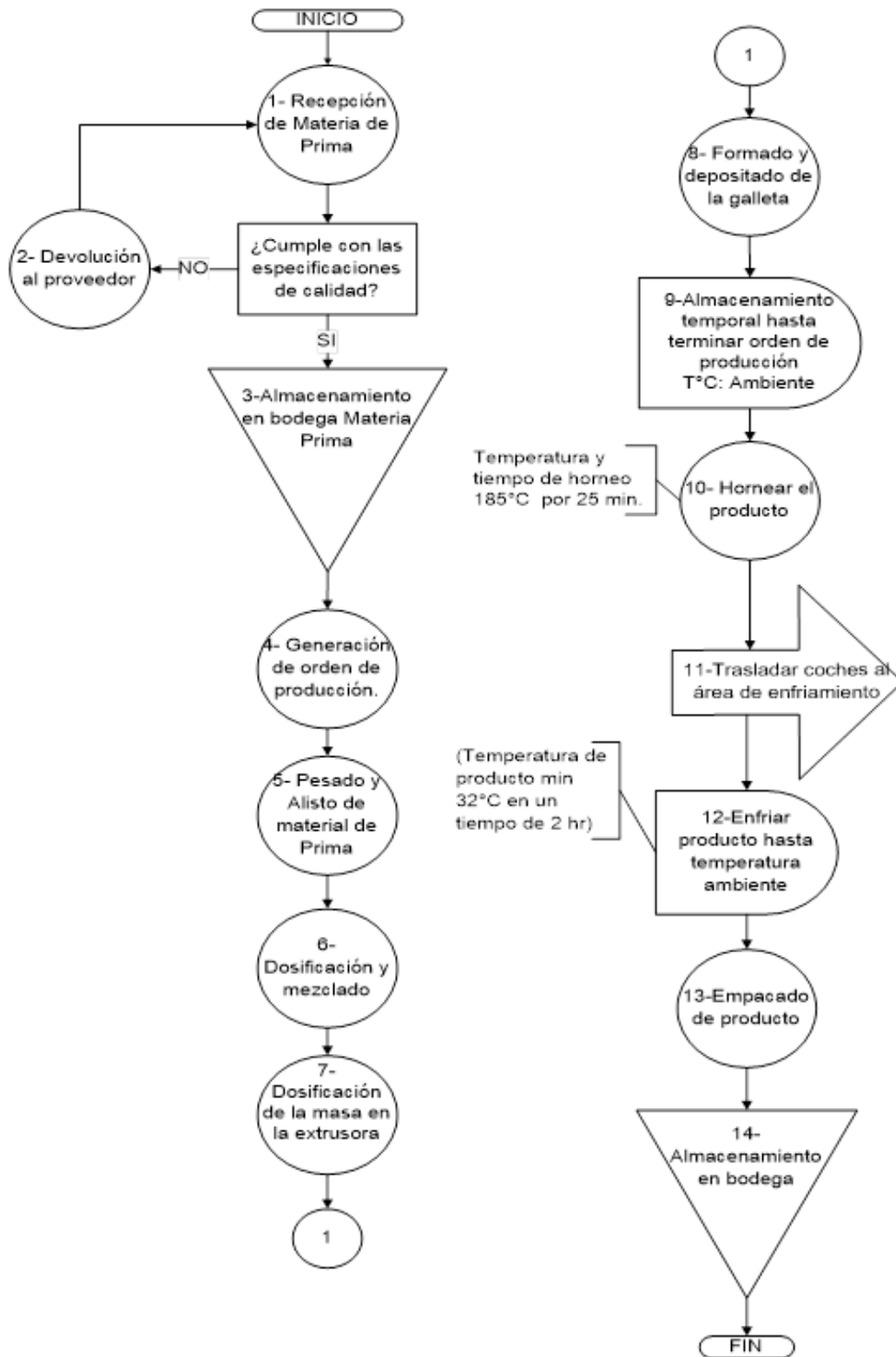
**Fuente: Elaboración propia, basada en conocimiento técnico de proveedores y expertos en la industria.**

#### **5.1.4 Proceso productivo**

En esta apartado, se realiza una descripción de todo el proceso productivo de las galletas naturales para perros, considerado como un alimento complementario, snack o premio, obtenido mediante el horneado apropiado de las figuras formadas por el amasado de derivados del trigo con otros ingredientes.

Para la descripción del proceso se utilizará la herramienta conocida como Diagrama de flujo, la cual es una representación gráfica de los pasos y actividades que se realizan dentro del proceso productivo de fabricación, posteriormente, se realiza una explicación de cada una de las operaciones del proceso.

**Figura 14. Diagrama de flujo de la producción de galletas para perros.**



Fuente: Elaboración propia basada en conocimiento técnico de proveedores y expertos en la industria.

**Tabla 16. Descripción del proceso de producción para las galletas naturales para perros.**

Descripción de procesos		
Código Etapa	Etapa del proceso	Descripción
1	Recepción de Materia Prima (MP)	<p>Las materias primas y material de empaque son transportadas por vehículos destinados para tal fin y se reciben en el andén de Bodega de materias primas y material de empaque, donde previo a su ingreso se verifican las condiciones del camión y de los materiales.</p> <p>Para la inspección se utiliza el método de tabla militar, según los parámetros de calidad e inocuidad establecidos, además de verificar la entrega de certificados de garantía y análisis por parte de los proveedores. En dicha inspección se verifican los siguientes parámetros:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Limpieza</li> <li>2 Presencia de plagas</li> <li>3 Presencia de objetos y olores anormales</li> <li>4 Estado de los empaques</li> <li>5 Contaminación cruzada con alérgenos</li> <li>6 Color y apariencia</li> <li>7 Aspectos de etiquetado como: número de lote y fecha de vencimiento.</li> </ol> <p>Una vez verificados los parámetros establecidos se procede a permitir el ingreso de las materias primas a la bodega para su almacenamiento temporal. En caso de identificarse materias primas fuera de los límites establecidos se procede a la respectiva devolución al proveedor, notificando al mismo las causas de la devolución y solicitud del envío de materias primas que cumplan con los parámetros de calidad establecidos.</p>
2	Almacenamiento Bodega de Materia	Se almacenan las materias primas en estantes y/o tarimas a temperatura ambiente, dependiendo del tipo de producto. El almacenamiento se realiza siguiendo el sistema de rotación PEPS (Primero en entrar, Primero en Salir).
3	Generación de orden de producción.	Se debe de generar una orden de producción según la receta estándar, donde se especifique las cantidades de materias primas y material de empaque necesario para producir dicho producto.
4	Pesado y Alisto de material de Prima	El personal de alisto se encarga de proceder al preparar las materias primas necesarias para la producción solicitada, se deben empacar en bolsas plásticas, debidamente rotuladas con el nombre y se colocan en cestas para que el día siguiente sean entregadas a producción. En cada uno de los alistos se coloca el número de la orden de producción con el propósito de que planta pueda verificar cada uno de los ingredientes y así, en caso de algún faltante, solicitarle a la bodega la entrega de los mismos y llevar el control de trazabilidad.
5	Dosificación y mezclado de ingredientes.	Una vez verificados los ingredientes contra la orden de producción, el colaborador procede a adicionar cada uno de los ingredientes en la batidora, marcando simultáneamente en la orden que se agregó al proceso.













6	Dosificación de la masa en la extrusora	La masa ya lista es colocada en cajas plásticas con bolsa y se procede a trasladar a la máquina extrusora, donde se realiza el corte de la masa en porciones de 5kg y se procede colocar en la máquina para su respectivo formado.
7	Formado y depositado de la galleta	La masa es colocada en la máquina formadora de galletas, la cual por medio del movimiento de los rodillos forma y corta de la galleta. La misma es depositada en una lata para su respectivo horneo.
8	Almacenamiento temporal hasta terminar orden de producción T°C: Ambiente	El producto ya formado y colocado en latas y coches es almacenado hasta llenar el 100% de la capacidad de coche y es llevado al área de horneo.
9	Hornear el producto (temperatura y tiempo de horneo ver instructivos de proceso) ( 185°C a 25 min)	Precalentar el horno a una temperatura de 185°C. Introducir el carrito en el horno, cerrar la puerta. Ajustar el pirómetro de horneo a 25 minutos y encender el giro del carro. Anotar en el Registro de control de temperaturas y tiempo de horneo, la fecha, nombre del producto, temperatura de horneo, tiempo de vapor, hora de entrada y firma de responsable. Una vez que el timbre del horno suene, verificar el color del producto de la siguiente forma: inspeccionar la lata superior, al centro y la de abajo del carrito. Una vez alcanzada la apariencia adecuada del producto trasladar el carrito al área de enfriamiento (en condiciones de temperatura ambiente durante dos horas aproximadamente).
10	Trasladar coches al área de enfriamiento	Después del horneo, coches son trasladados a la respetiva área de enfriamiento.
11	Enfriar producto hasta temperatura ambiente (Temp de producto min 32°C en un tiempo de max 2 hr)	El producto debe de alcanzar una temperatura interna del producto debe ser menos a 32°C y el tiempo máximo de enfriamiento es de 2 horas.
12	Empacado de producto	Se prepara el material de empaque (cajas cartón, bolsas y etiquetas). El operario se encarga del embalaje respectivo el cual incluye: pesado de la bolsa, etiquetado, sellado, colocación del producto final en caja de cartón o plástica.
13	Almacenamiento en bodega	El producto empacado y embalado en caja de cartón o plástica es almacenado hasta su respectivo desecho.

**Fuente: Elaboración propia. basada en conocimiento técnico de proveedores y expertos en la industria.**

Por su parte, para analizar el tiempo de cada operación se elabora un diagrama de operaciones, el cual es una representación gráfica de las operaciones, con su respectivo tiempo estimado, cantidad procesada y unidad de medida. Los datos del diagrama fueron tomados de procesos similares, fichas técnicas de las maquinarias, equipo necesario y basado en la experiencia de proveedores y expertos en la industria de la Panificación, por lo cual los tiempos definidos en el diagrama son los tiempos estimados para cada operación.

**Tabla 14. Diagrama de operaciones para la producción de galletas para perros. Tiempos estimados**



DEPARTAMENTO		REPAGRO S.A.		Actividad		Símbolo	Cantidad	Tiempo
PROCESO		GALLETAS						
 				Operación		8	62.7	
				Transporte		3	4.00	
				Inspección		1	16.67	
				Demora		0	0	
				Almacenamiento		2	145	
ACTIVIDAD	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacena- miento	Tiempo min	Cantidad	Unidad
								
Alisto de Bach de produccion	X					7.5	25	Kilogramo
Transportar Bach de produccion		X				1	25	Kilogramo
Dosificar Ingredientes en la batidora	X					2	25	Kilogramo
Batido de ingredientes	X					12	25	Kilogramo
Depositado en cajas plásticas	X					1.5	25	Kilogramo
Traslado a la formadora		X				0.5	25	Kilogramo
Limpieza de lata	X					5.5	30	Unidades
Formado, corte y depositado	X					10	2000/25	Unidades/kg
Traslado a horno		X				2.50	2000/25	Unidades/kg
Horneo					X	25	2000/25	Unidades/kg
Enfriamiento					X	120	2000	Unidades
Desmolde	X					7.50	2000	Unidades
Empaque e inspeccion	X		X			16.67	100	Paquetes
<b>TOTALES</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>211.7</b>		

**Fuente: Elaboración propia basada en conocimiento técnico de proveedores, expertos en la industria y procesos similares.**

### 5.1.5 Capacidad del proyecto

#### a. Estudio de tiempos

Este es el proceso por medio del cual se determinan los tiempos estimados de fabricación de una tanda de fabricación de galletas y los tiempos estimados necesarios para realizar cada una de las actividades del proceso. Con esto se analizan y se estandarizan los tiempos estimados para determinar materias primas, trabajadores, capacidades, entre otros factores, para generar una mayor productividad.

A continuación, se detallan los tiempos de operación estimados, tomados del diagrama de operaciones para la producción de galletas para perros. Cabe recalcar que estos tiempos son estimados, tomados de procesos similares, fichas técnicas de las maquinarias, equipo necesario y basado en la experiencia de proveedores y expertos en la industria de la Panificación

**Tabla 15. Tiempo de operación estimados para la producción de una tanda de galletas para perros.**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Tiempo min</b>
Alisto de Bach de producción	7.5
Transportar Bach de producción	1
Dosificar Ingredientes en la batidora	2
Batido de ingredientes	12
Depositado en cajas plásticas	1.5
Traslado a la formadora	0.5
Limpieza de lata	5.5
Formado, corte y depositado	10
Traslado a horno	2.50
Horneo	25
Enfriamiento	120
Desmolde	7.50
Empaque e inspección	16.67

**Fuente: Elaboración propia.**

Posteriormente, se debe de realizar la aplicación de los tiempos suplementarios o holguras, los cuales son un porcentaje de adición al tiempo normal del operario para establecer el tiempo estimado. Dicho tiempo se genera por diferentes factores que afectan el rendimiento del operario. Para el estudio en proceso se aplicará una carga de tiempos suplementarios del 9%, por la carga de los factores de fatiga básica, es decir, 4% y necesidades personales 5%, las cuales son consideradas como la holgura inicial constante, según (Niebel, 2009, pág. 367)

Para el caso del proyecto en estudio, por las condiciones y alcances del mismo, se aplica la metodología de tiempo estándar, pero se estará trabajando con tiempos estimados. En la siguiente tabla se detalla el tiempo estimado de operación, aplicando los tiempos suplementarios definidos.

**Tabla 16. Tiempo estimado de operación para la producción de una tanda de galletas para perros. Tiempo en minutos.**

ACTIVIDAD	Tiempo estimado de operación	Suplemento 9%	Tiempo estimado de operación
Alisto de Bach de producción	7.5	0.675	8.18
Transportar Bach de producción	1	0.09	1.09
Dosificar Ingredientes en la batidora	2	0.18	2.18
Batido de ingredientes	12	1.08	13.08
Depositado en cajas plásticas	1.5	0.135	1.64
Traslado a la formadora	0.5	0.045	0.55
Limpieza de lata	5.5	0.495	6.00
Formado, corte y depositado	10	0.9	10.90
Traslado a horno	2.50	0.225	2.73
Desmolde	7.50	0.675	8.18
Empaque e inspección	16.67	1.5	18.17
<b>TOTALES</b>	<b>66.7</b>	<b>6.0</b>	<b>72.7</b>

Fuente: Elaboración propia.

**b. Horas efectivas de trabajo.**

La jornada de trabajo definida por la empresa Repagro S.A., es de lunes a sábado, de las 07:00 am a las 04:00 pm. Los tiempos de descanso contemplados para la jornada diaria son de una hora de almuerzo, quince minutos de café y cuarenta y cinco minutos de limpieza, para un total de tiempo no efectivo de dos horas y una jornada efectivo por día de siete horas.

### c. Número de máquinas

Para el cálculo del número de máquinas, se utilizó la fórmula definida en la Ecuación 4. Cálculo de cantidad de maquinaria. En la tabla 19 se detallan la cantidad de máquinas para la producción diaria de 28.492 unidades de galletas o 1.425 paquetes de galletas de 20 unidades o 200 gramos.

**Tabla 17. Cantidad de maquinaria requerida.**

Maquinaria	Tiempo operación (unidad)	Demanda Diaria	Tiempo efectivo	Cantidad Máquinas	Cantidad Máquinas Sugerido
Batidora	0.00654	26,365	420	0.41	1
Formadora de Galletas	0.00545	26,365	420	0.34	1
Horno	0.01135	26,365	420	0.71	1
Selladora	0.1817	1,318	420	0.57	1

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se detalla la cantidad de máquinas según la proyección de ventas indicada en la Tabla 9. Proyección de ventas de galletas Anual para el proyecto en estudio.

**Tabla 18. Cantidad de máquinas requeridas para la proyección de venta de los próximos cinco años de estudio del proyecto.**

Maquinaria	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Batidora	0.41	0.43	0.44	0.46	0.47
Formadora de Galletas	0.34	0.35	0.37	0.38	0.39
Horno	0.71	0.74	0.76	0.79	0.82
Selladora	0.57	0.59	0.61	0.63	0.66

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos, con la compra de los cuatro equipos definidos en la Tabla 18. Cantidad de máquinas requeridas para la proyección de venta de los próximos cinco años de estudio del proyecto. podrá cumplir con la demanda estimada para el proyecto.

**d. Número de operarios.**

Para el cálculo del número de operarios se utiliza la fórmula definida en la Ecuación 5. Cantidad de operarios. Aplicando dicha fórmula se obtienen los siguientes resultados.

$$\text{Cantidad de operarios} = \left( \frac{\text{Tiempo Estimado de operación} \times \text{demanda diaria}}{\text{tiempo efectivo por día}} \right)$$

$$\text{Cantidad de operarios} = \left( \frac{\left( \frac{72.7}{2000} \right) \times 2}{(7 * 60)} \right)$$

$$\text{Cantidad de operarios} = 2.28$$

Se obtiene como resultado una cantidad óptima de operarios de 2.28, es decir, tres operarios para la producción diaria de 2.365 unidades de galletas o 1.318 paquetes de galletas de 20 unidades o 200 gramos, según el tiempo estimado de operación definido en la Tabla 16. **Tiempo estimado de operación para la producción de una tanda de galletas para perros.** Tiempo en minutos. A continuación, se detalla la cantidad de operarios para la proyección de ventas para los cinco años de estudio del presente proyecto.

**Tabla 19. Cantidad de operarios para la proyección de ventas de los siguientes cinco años**

Demanda por día	26,365	27,310	28,289	29,303	30,353
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Cantidad de Operarios	2.28	2.36	2.45	2.54	2.63

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos, con los tres operarios iniciales se podrán fabricar las galletas proyectadas a cinco años de estudio.



#### **5.1.6 Análisis de Requerimientos de maquinaria, equipo y mobiliario y otros**

##### **a. Requerimiento de Maquinaria**



Para llevar a cabo las actividades descritas anteriormente se requieren la de una batidora, un horno, una formadora de galletas y una selladora de bolsas. En la siguiente tabla se muestran las especificaciones técnicas del equipo, requerimientos y costos. Ver proformas en el Anexo 1. Cotización de equipos, herramientas y mobiliario de oficina.

**Tabla 20. Especificaciones de maquinaria.**



	DESCRIPCION	ESPECIFICACIONES	DIMENCIONES	SUMINISTROS	FOTO	COSTO ESTIMADO
BATIDORA	Bate y Mezcla especialmente líquidos y masa de poca densidad a través de un movimiento rotativo planetario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmisión de engranes.</li> <li>• 3 velocidades.</li> <li>• Motor trifásico de 380/220 de 3 h.p. (1.5kW),</li> <li>• Con cazo, globo (acero) y pala (aluminio).</li> <li>• Paro de emergencia.</li> <li>• De 60 a 80 litros</li> <li>• elevación eléctrica de la tolva.</li> <li>• cazo con ruedas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho: 920mm</li> <li>• Fondo: 1000mm</li> <li>• Altura: 1460 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje 220</li> </ul>		<p>€ 3.600.000</p>
FORMADORA DE GALLETAS	Cortadora de un amplio surtido. Corte por medio de alambre y depositado automático en la bandeja. Maquina apta para masas dulces y saladas sin liga o masas no fluidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuerpo metálico.</li> <li>• Tolva con acero inoxidable</li> <li>• Motor trifásico de 380/220 de 0,5 HP</li> <li>• Banda transportadora.</li> <li>• Rodillos de dosificación para masa firme.</li> <li>• Sistema motorizado de Corte por Hilo para galletas sin liga.</li> <li>• Velocidad de avance regulable de las bandejas.</li> <li>• Peso 220 kg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho: 1900mm</li> <li>• Fondo: 750mm</li> <li>• Altura: 1200 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje 220</li> </ul>		<p>€5.000.000</p>



<p>HORNO</p>	<p>Hornos giratorio con un carro de charolas de varios pisos que gira al interior para asegurar una cocción uniforme, mediante el aire caliente que circula a través del ventilador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Horno de gas o eléctrico.</li> <li>•Sistema con gancho superior para asegurar el carro de charolas.</li> <li>•Panel de control digital con función SLEEP y programación de apertura del tiro.</li> <li>•Construido en acero inoxidable y puertas con doble cristal.</li> <li>•Alarma luminosa y de sonido al terminar la horneada.</li> <li>•Diseño estético, moderno y vanguardista con luz interior.</li> <li>•Sistema de seguridad y paro de emergencia.</li> <li>•Capacidad hasta para 30 charolas</li> <li>• Peso 1300 kg</li> <li>• Bandeja de 64cmx45cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho: 180mm</li> <li>• Fondo: 1520mm</li> <li>• Altura: 2300 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje 220</li> <li>•Potencia térmica: 49.870 kcal/h</li> <li>•Potencia eléctrica 1.6 kw</li> </ul>		<p>€12.760.000</p>
<p>SELLADORA</p>	<p>Selladora de banda continua Horizontal con codificación de tinta térmica de vencimiento y lote</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de peso individual 1Kg</li> <li>• Peso total 3Kg</li> <li>• Peso equipo 45 Kg</li> <li>• Ancho del sello: 8-10 mm.</li> <li>• Fabricada en Acero Inoxidable.</li> <li>• Velocidad de 0-12metros x minuto (900 paquetes / hora).</li> <li>• Temperatura de operación hasta de 0 / 400º grados.</li> <li>• Botón de paro de emergencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancho: 950mm</li> <li>• Fondo: 400mm</li> <li>• Altura: 430 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje: 110V</li> </ul>		<p>€750.000</p>

**Fuente:** Elaboración propia. Basada en información suministrada por proveedores.

### b. Requerimiento de Herramientas

Para llevar a cabo el proceso productivo se requieren ciertas herramientas y equipo menor, el cual se detalla en la siguiente tabla. Ver proformas en el Anexo 1. Cotización de equipos, herramientas y mobiliario de oficina.

**Tabla 24. Herramientas y equipo menor.**

Descripción	Especificaciones	Cantidad	Costo unitario	Costo Estimado
LATAS	Material: Aluminio Medidas: 45cm x 65cm	180	¢6,700	¢1,206,000
CILINDRO E INSTALACIÓN GAS	Cilindro fijo con capacidad de 100 libras	1	¢350,000	¢350,000
UTENSILIOS	Varios	1	¢150,000	¢150,000
CAJA PLÁSTICA	Canasta Alta Abierta 100% Virgen (73x43x45 cm aprox)	10	¢8,500	¢85,000
FECHADORA	Etiquetadora PB plástica modelo Sato.	1	¢58,000	¢58,000
DISPENSADOR DE CINTA	Dispensador plástico para cinta de 2 pulgadas	1	¢9,000	¢9,000
ROMANA	Romana electrónica marca Skatronic, modelo súper SS, capacidad 15kg X 1gr. Funciones de on, off, tara, cero, FULL en acero inoxidable 304, Sistema de 110v directo AC y batería recargable de uso continuo hasta 96 horas. Doble pantalla y de Leds contra golpes.	1	¢108,000	¢108,000
ROMANA	Romana electrónica marca Skatronic, modelo súper SS, capacidad 50kg X 5gr. Funciones de on, off, tara, cero, FULL en acero inoxidable 304,	1	¢190,000	¢190,000
MESA ACERO INOX	Mesa lisa de acero inoxidable de 150 x 70 x 90 cm	2	¢135,000	¢270,000
COCHE ACERO INOXIDABLE	Carro de acero inoxidable de 87x62x190cm	6	¢380,000	¢2,280,000
PILA LAVADO UTENSILIOS	Mesa con pila de acero inoxidable de 120 x 70 x 90 cm	1	¢300,000	¢300,000
ESTANTE ACERO INOXIDABLE	Estante de hierro niquelado de 1.2 de ancho, 1.8 de alto y 0.5 de fondo.	1	¢120.000	¢120.000

**Fuente: Elaboración propia. Basada en información suministrada por proveedores.**

### c. Requerimiento de Materias primas

Las materias primas son el conjunto de elementos utilizados en el proceso de producción, mediante el cual se obtiene el producto final. A continuación, se detalla la receta básica para la producción galletas para perros.

**Tabla 21. Receta básica para la producción de galletas.**

RECETA BASICA				
DESCRIPCION	CANTIDAD	%	COSTO	COSTO TOTAL
HARINA DE TRIGO	11		310	€3,410
HARINA INTEGRAL	2.2	20.00%	425	€935
HARINA CARNE	1.1	10.00%	1200	€1,320
AZÚCAR	4.4	40.00%	350	€1,540
GRASA VEGETAL	3.52	32.00%	850	€2,992
AGUA	2.53	23.00%	1	€3
MEJORADOR NATURAL	0.11	1.00%	2500	€275
SAL	0.03	0.30%	170	€5
ATRAYENTE NATURAL	0.22	2.00%	5500	€1,210
ETIQ. PB-216 LOTE Y FECH V.	100		0.16	€16
BOLSA DPOYPACK	100		45	€4,500

**Fuente: Elaboración propia, basado en información suministrada por proveedores.**

La receta descrita en la tabla anterior está elaborada con base en la capacidad de la olla de la batidora propuesta, es decir, cada Bach de producción de la batidora será de 25.11 kg de masa, la cual tiene un rendimiento de un 79%, la merma asociada se debe a la pérdida de humedad por el horneado, por lo cual se obtendrá un total de 20 kilogramos de producto terminado, el peso óptimo de la galleta está definido en 10 gramos ya terminada y una unidad de empaque de 20 unidades por bolsa, para un rendimiento de 100 paquetes.

Como política de compra, Repagro S.A., tiene definido la compra semanal como frecuencia para sus productos insumos, por lo cual el proyecto en estudio se apega a esta política y los requerimientos de materiales se definirán de manera semanal. A continuación, en la tabla 26 se detalla el requerimiento semanal de materias primas, para el plan de compras y disposición de espacio para el almacenamiento.

**Tabla 22. Requerimientos semanales de materias primas.**

DESCRIPCION	CANTIDAD RECETA	CANTIDAD SEMANTAL	BULTOS
HARINA DE TRIGO	11	946	38
HARINA INTEGRAL	2	189	8
HARINA CARNE	1	95	4
AZÚCAR	4	378	15
GRASA VEGETAL	4	303	15
AGUA	3	218	0
MEJORADOR NATURAL	0	9	9
SAL	0	3	3
ATRAYENTE NATURAL	0	19	19
ETIQ. PB-216 LOTE Y FECH V.	100	8,600	86
BOLSA DPOYPACK	100	8,600	9

**Fuente: Elaboración propia**

Se define como requerimiento semanal un total de 205 bultos de materia prima, los cuales deben de ser almacenados hasta su consumo en el proceso productivo.

#### **d. Requerimiento de material de empaque**

El producto será empacado en una bolsa tipo DOYPACK, de material plástico PET (POLIETILENO TEREFTALATO), con cierre hermético, en presentación de 200 gramos, 20 unidades, aproximadamente. Dicho empaque es el utilizado actualmente por Repagro S.A. para los productos de carnaza y es el recomendado para el producto en estudio. El empaque y etiquetado de productos debe ser conforme con las disposiciones establecidas en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 65.05.52:11 Productos utilizados en alimentación animal y establecimientos. Requisitos de Registro Sanitario y Control. Se utilizará la misma marca y logo actuales de Repagro S.A.

### e. Requerimiento de Suministros

Para la producción de las galletas para perros, se necesita el abastecimiento de suministros y servicios como el agua, electricidad y gas LP, los cuales se detallan a continuación.

### f. Electricidad

A continuación, se detalla el consumo de electricidad de acuerdo con las máquinas requeridas.

**Tabla 27. Consumo de electricidad por máquina requerida.**

Equipo	Voltaje	Amperaje	KW	Consumo KWH a 7hrs	Consumo Total KWH por mes	Costo total KWH por mes
Batidora	220V 60Hz	10A	2.2	15.4	385	¢28,522.73
Galletera	220V 60Hz	1,68A	0.8	5.6	140	¢10,371.90
Horno	220V 60Hz	16A	2.8	19.6	490	¢36,301.65
Selladora	110V 60Hz	6,8A	0.4	2.8	70	¢5,185.95
						¢80,382.23

Fuente: Elaboración propia, basado en información suministrada por proveedores.

Se estima un costo mensual de 80.382 colones por consumo de electricidad para la producción de 712.301 galletas.

### g. Gas Licuado de Petróleo

A continuación, se detalla el consumo de gas licuado, en relación con la producción estimada.

**Tabla 23. Consumo de Gas Licuado de Petróleo**

Consumo de Gas por hora (lbs)	Consumo de Gas por día (lbs)	Consumo de Gas por mes (lbs)	Costo de Gas por mes
2.4	9.6	240	¢43,651.20

Fuente: Elaboración propia, basado en información suministrada por proveedores.

Se estima un costo mensual de 43.651.2 colones por consumo de gas para la producción de 712.301 galletas

### h. Agua

Según el departamento de Medición y Grandes clientes del Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA), indica que el consumo de agua promedio diario por persona, en el servicio sanitario, es de 10 litros por uso y el consumo por lavarse las manos es de seis litros por cada lavada.

Adicionalmente, se estima un consumo de agua diario, por limpieza, al final de la producción de 150 litros, un consumo estimado de 10 litros por minuto y una limpieza de 15 minutos en aplicación de agua. Con respecto al consumo de agua por la receta, se define un consumo de 0.001265 litros por galleta producida.

A continuación, en la tabla 29 se detalla cuadro de consumo de agua estimado.

**Tabla 24. Consumo mensual de agua estimado.**

<b>Actividad</b>	<b>Consumo de Agua por día (litros)</b>	<b>Consumo de Agua por mes (litros)</b>	<b>Costo de Agua por mes</b>
Servicio Sanitario	90	2,250	¢4,657.50
Lavamanos	180	4,500	¢9,315.00
Limpieza	150	3,750	¢7,762.50
Receta	901	22,527	¢46,629.89
			¢68,364.89

**Fuente: Elaboración propia, basado en (INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS).**

Se estima un costo mensual de 68.364.89 colones por consumo de agua para la producción de 712.301 galletas.

### i. Requerimiento de mobiliario y equipo de oficina

Repagro S.A. ya cuenta con sus oficinas administrativas, por lo cual se utilizarán los recursos actuales.

### j. Requerimiento de Mantenimiento

El mantenimiento de los equipos se realiza mediante un tercero, el cual se hará con una frecuencia mensual y tendrá un costo estimado del 2% del costo de los equipos.

### k. Requerimiento de edificio e instalaciones

Para la producción diaria de 28.492 unidades de galletas o 1.425 paquetes de galletas, de 20 unidades o 200 gramos se requieren de las siguientes áreas o instalaciones:

- Bodega Materia Prima y pesado de Alistos

Para la bodega de materias primas se debe considerar los espacios y ubicaciones para cada una de las materias primas. En la siguiente tabla se definen los requerimientos de espacios en metros cuadrados.

**Tabla 25. Requerimiento de espacio para cada materia prima.**

COD	DESCRIPCION	BULTOS	UBICACIÓN	M2
1	Harina De Trigo	38	Tarima	1.2
2	Harina Integral	8	Tarima	0.3
3	Harina Carne	4	Tarima	0.3
4	Azúcar	15	Tarima	0.6
5	Grasa Vegetal	15	Tarima	1.2
6	Agua	0	N/A	0
7	Mejorador Natural	9	Estante	
8	Sal	3	Estante	
9	Atrayente Natural	19	Estante	0.6
10	Etiq. Pb-216 Lote Y Fech V.	86	Estante	
11	Bolsa Dpoypack	9	Estante	

**Fuente: Elaboración propia**

Se obtiene como resultado un total de 4.2 metros cuadrados de espacio requerido para el almacenamiento de las materias primas, para la producción de galletas de una semana. A esta área se debe de agregar el espacio del pasillo de tránsito.

- Batido

En la siguiente tabla se detallan los espacios en metros cuadrados necesarios para poder ejecutar el proceso de pesado, almacenamiento de

materias primas, batido y almacenamiento de masa. Dicho espacio es basado en las especificaciones de los equipos, según la Tabla 20. Especificaciones de maquinaria. Y las dimensiones de las fichas técnicas detalladas en el Anexo 2. Fichas técnicas de equipos, herramientas y mobiliario de oficina. Y Tabla 24. Herramientas y equipo menor.

**Tabla 26. Espacios requeridos para el área de batido.**

<b>FUNCIÓN</b>	<b>Mts2</b>
Almacenamiento de materia prima	2.4
Mesa de pesado	1.08
Batidora	1.104
Almacenamiento de masa	1.172
Espacio para proceso operario	4.704
	11.76

**Fuente: Elaboración propia**

Se obtiene como resultado una necesidad de 11.76 metros cuadrados de espacio para el área de batido.

- Formado

En el proceso de formado se tienen las siguientes necesidades de espacio.

**Tabla 27. Espacios requeridos para el área de formado**

<b>Función</b>	<b>Mts2</b>
Almacenamiento de masa	0.99
Formado	1.43
Almacenamiento de latas	1.30
Coche de horneado	1.28
Espacio para proceso operario	7
	12

**Fuente: Elaboración propia**

En total se requieren 12 metros cuadrados para el área de formado de galletas.

- Hornos



Para el buen funcionamiento del área de hornos se necesita un total de 5.8 metros cuadrados, lo cual abarca las dimensiones del horno y apertura de puerta.

- Enfriamiento, desmolde y empaque

Para el cálculo de los metros cuadrados de espacio para esta área se tomó en consideración el almacenamiento de cuatro coches en enfriamiento, espacio para desmoldar, almacenar la galleta, mesa de empaque, almacenamiento de producto terminado y empaque. En la siguiente tabla se muestra el cálculo del espacio.

**Tabla 28. Espacios requeridos para el área de Enfriamiento, desmolde y empaque**

<b>Función</b>	<b>Mts2</b>
Almacenamiento de coches	1.60
Desmolde	2.00
Almacenamiento de galletas	0.90
Empaque	3.00
Almacenamiento de producto terminado	2.5

**Fuente: Elaboración propia**

En total se requieren 10 metros cuadrados para esta área.

- Bodega de producto terminado

El embalaje del producto terminado se realizará en caja de cartón, con una capacidad de 50 bolsas por caja, se estibarán en camas de cinco cajas y máximo ocho filas de altura. Para una producción diaria de 1425 paquetes, se estarían necesitando 29 cajas de cartón, las cuales representan un total de una tarima de producto terminado, es decir 1.2 metros cuadrados de espacio. Para la bodega de producto terminado se estima un espacio máximo de seis tarimas a dos niveles de altura, es decir seis días de producción, por lo cual se estarían necesitando 3.6 metros cuadrado de espacio.

- Servicios sanitarios, vestidores y comedor

Para el proyecto en estudio, los operarios de la línea de producción de galletas estarían utilizando los mismos vestidores, servicios sanitarios y comedor de los empleados actuales de Repagro S.A.

De manera informativa, se define que se necesitan como mínimo un servicio sanitario con lavamanos, una mesa, tres sillas, un microondas para el comedor y un área de vestidores con tres casilleros y tres sillas para cambiarse. En la siguiente tabla se detallan las necesidades de espacio para las áreas en estudio.

**Tabla 29. Espacios requeridos para el área de Servicios sanitarios, vestidores y comedor.**

<b>Función</b>	<b>Mts2</b>
Comedor	12
Servicio Sanitario	1.7
Vestidores	4

**Fuente: Elaboración propia**

En total se necesitan 17.7 metros cuadrados.

- Lavado de utensilios

Para el correcto lavado de utensilios se contará con una pila y espacio para almacenar los utensilios lavados, lo cual requiere de un espacio de 5.5 metros cuadrado.

- Tanque de Gas LP

El consumo mensual de Licuado de Petróleo es de 124 libras, por lo cual se define el requerimiento de un cilindro de gas con una capacidad de 100 libras, el cual será recargado cada 15 días, aproximadamente.

Con respecto al requerimiento de seguridad para la ubicación del cilindro, según Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica (2013); el cilindro con una capacidad menor a 125 galones debe de cumplir con los siguientes requerimientos:

- Todo contenedor de GLP debe colocarse en el exterior del edificio, debe estar ventilado y protegido contra colisiones de vehículos.

- La tubería y conexiones de sistemas de GLP deben ser en cobre, hierro galvanizado o manguera certificada para uso en instalaciones de GLP.
- La distancia mínima de separación entre recipientes, edificios, fuentes de ignición y otras propiedades debe ser mayor 0 metros.

Se define un espacio de un metro cuadrado para la construcción de jaula de resguardo del cilindro.

### 5.1.7 Propuesta de distribución de planta.

Luego del estudio y determinación de las necesidades de espacio para las áreas definidas para la producción de galletas, se procede a realizar la propuesta de distribución de planta. En la siguiente tabla se detallan las áreas y requerimientos de espacio.








**Tabla 30. Resumen de requerimientos de espacio para la producción de galletas para perros.**

AREA	Mts2
Bodega Materia Prima y pesado de Alistos	4.20
Batido	11.76
Formado	12.00
Hornos	5.80
Enfriamiento, desmolde y empaque	10.00
Bodega de Producto Terminado	3.6
Servicios sanitarios, vestidores y comedor	17.7
Tanque de Gas LP	1
Lavado de utensilios	5.5
	71.56

Fuente: Elaboración propia

Con base en la información recopilada, se procedió a elaborar un diagrama de correlación o relaciones de actividades, en donde se utilizó la simbología y códigos del método SLP detallados en la siguiente tabla.

**Tabla 31. Simbología del método de Planeación Sistemática de la Distribución de Instalaciones.**

Letra	Orden de proximidad	Valor en líneas
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Ordinaria o normal	
U	Unimportant (sin importancia)	
X	Indeseable	
XX	Muy indeseable	

**Fuente:** tomado de (Baca Urbina, 2010).

Como primera etapa para la elaboración del diagrama, se elaboró un listado de las áreas involucradas en el estudio, y sus respectivos metros cuadrados de espacio requerido. Dicha información se encuentra detallada en la Tabla 30. Resumen de requerimientos de espacio para la producción de galletas para perros. Posteriormente, se realiza el cálculo de número total de relaciones, por medio de la siguiente fórmula:

#### **Ecuación 7. Cálculo de número de relaciones.**

$$N = \frac{n(n-1)}{2}$$

**Fuente:** Tomado de (Meyers & Sttephens, 2006)

- N: número de relaciones.
- n: número de áreas

Aplicando dicha fórmula se obtuvo el siguiente resultado

$$N = \frac{8(8-1)}{2}$$

$$N = 28$$

El paso a seguir es calcular la cantidad de relaciones por código o letra de proximidad, este cálculo se realizó basado en la recomendación de (Meyers & Sttephens, 2006), el cual indica que por medio de un enfoque del análisis de

Pareto se distribuyen la cantidad de relaciones por letra en las siguientes proporciones.

**Tabla 32. Porcentajes de relaciones por código**

<i>Código</i>	<i>Porcentaje</i>
A	5
E	10
I	15
O	25

Fuente: Tomado de (Meyers & Sttephens, 2006)

Por lo tanto, al aplicar el porcentaje al resultado de número de relaciones calculado. se obtiene que no pueden existir más de dos relaciones tipo A, tres relaciones tipo E, cuatro relaciones tipo I y siete relaciones tipo O.

En el diagrama de la Figura 15. Diagrama de relaciones de actividades se desarrolla la herramienta y detallan las relaciones de cada departamento, oficina o área de servicios, con cualquier otro departamento y área del proyecto.

**Figura 15. Diagrama de relaciones de actividades**

Bodega Materia Prima y pesado de Alistos	1	4.20	
Batido	2	11.76	E
Formado	3	12.00	A O U
Hornos	4	5.80	A U I O U
Enfriamiento, desmolde y empaque	5	10.00	E O O X I O
Bodega de Producto Terminado	6	3.6	E X O I
Servicios sanitarios, vestidores y comedor	7	17.7	U U I O
Lavado de utensilios	8	1	U U I

Fuente: Elaboración propia.

Gracias a la aplicación de la matriz, podemos elaborar la hoja de trabajo que corresponde a una etapa intermedia entre el diagrama de relación de

actividades y el adimensional de bloques. Esta hoja no permite interpretar el diagrama de relaciones y obtener los datos básicos para elaborar el diagrama adimensional de bloques. En la siguiente figura se detalla la hoja de trabajo.

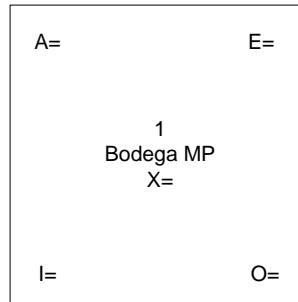
**Tabla 33. Hoja de trabajo para el diagrama de relaciones**

Área	Código						
	A	E	I	O	U	X	XX
Bodega Materia Prima y pesado de Alistos		2	5	3,6,8	4,7		
Batido	3	1	8		4,5,6	7	
Formado	2, 4		8	1,5,6		7	
Hornos	3	5		6,8	2,1	7	
Enfriamiento, desmolde y empaque		4,6	1,8	3	2	7	
Bodega de Producto Terminado		5		4,3,1	7,8,2		
Servicios sanitarios, vestidores y comedor					7,6,1	5,4,3,2	
Lavado de utensilios			5,3,2	4,1	7.6		

**Fuente: Elaboración propia.**

De igual manera, todas estas relaciones identificadas en la hoja de trabajo son útiles para la elaboración de los bloques individuales, los cuales son necesarios para el armado del diagrama adimensional de bloques. Cada uno de estos bloques debe de llevar el número de la actividad en el centro del bloque y en cada esquina, de izquierda a derecha la letra de un código iniciando por la A, E, I, O y X en el centro. Como se observa en la siguiente figura.

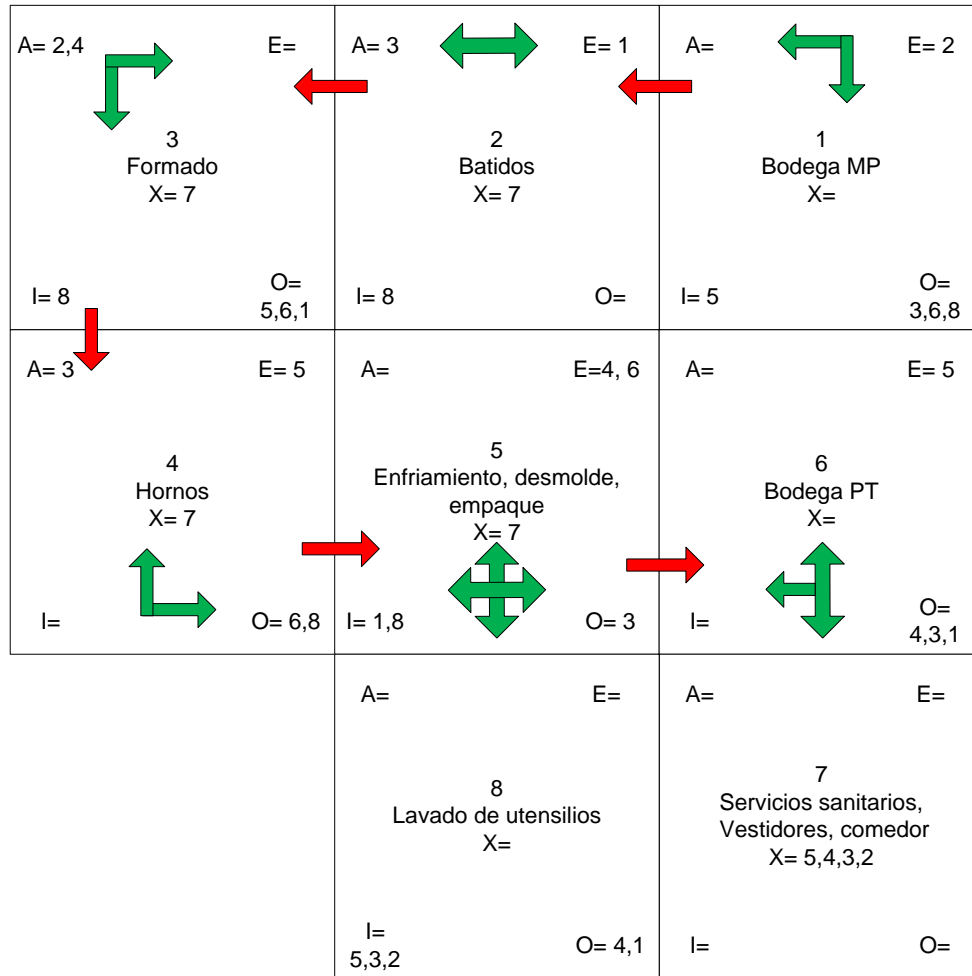
**Figura 16. Bloques individuales del diagrama adimensional de bloques**



**Fuente: Elaboración propia.**

Para la colocación de los bloques se debe de considerar ciertos requisitos, los cuales darán como resultado la ubicación idónea, con respecto al resto de los departamentos. Dentro de estos requisitos podemos citar según (Meyers & Sttephens, 2006) que se deben de comenzar con las actividades con los códigos de mayor importancia y colocar de manera adyacente el resto de ellas con este código (A) y que tengan relación entre sí. Todos los códigos A tienen un lado completo en contacto. Todos los E deben tener al menos una esquina en contacto. Ninguna que tenga código X debe estar en contacto y a las U no se toman en cuenta. En la figura 18 se muestra el diagrama elaborado para la propuesta de distribución de las áreas.

**Figura 17. Diagrama Adimensional de bloques.**



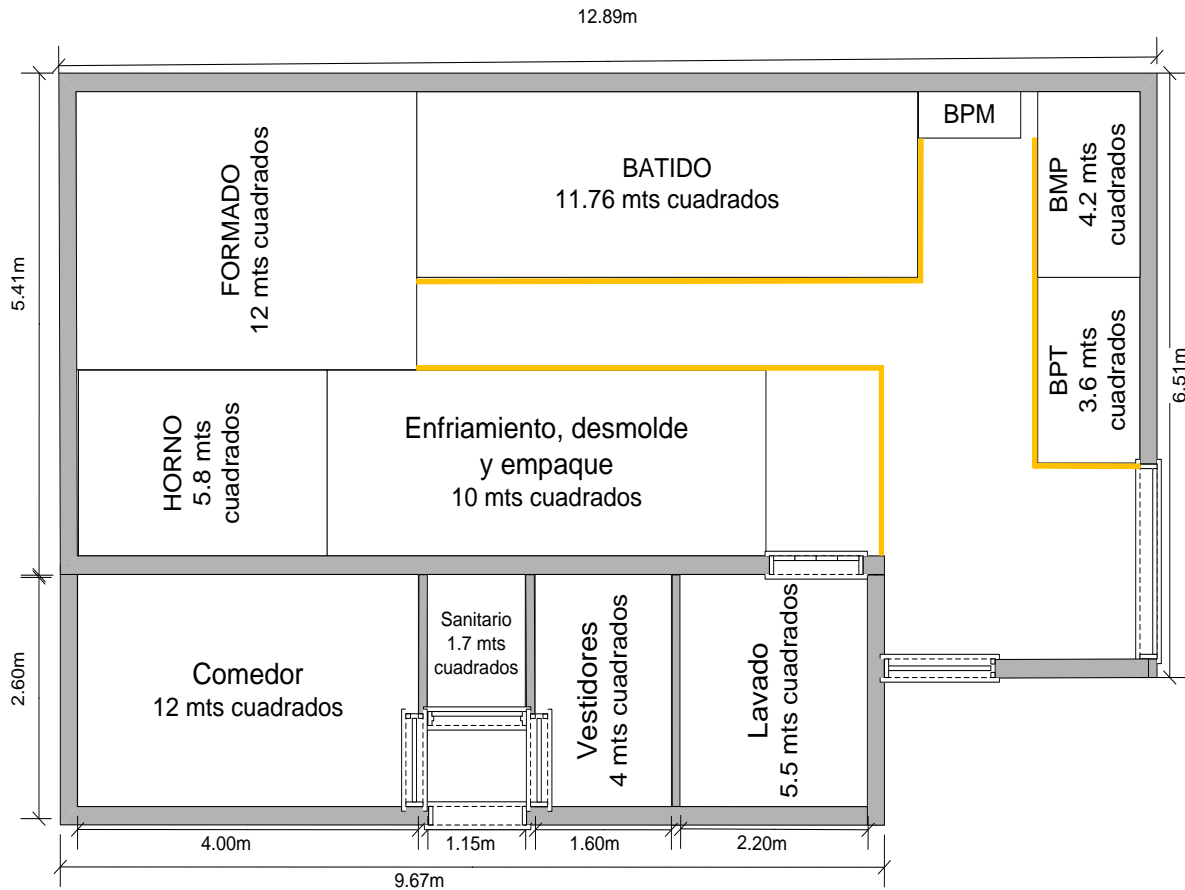
**Fuente: Elaboración propia**

Este diagrama muestra la distribución entre los distintos departamentos, según la información suministrada por la hoja de trabajo y el diagrama de relaciones. También se observa por medio de las flechas de color rojo y verde el flujo de los materiales y personas, respectivamente, dentro de los departamentos desde que ingresan al proceso, hasta la transformación en el mismo y almacenamiento de producto terminado.

En la siguiente figura, se presenta la propuesta de distribución de planta para la producción de galletas.

**Figura 19. Distribución de planta para la producción de galletas.**

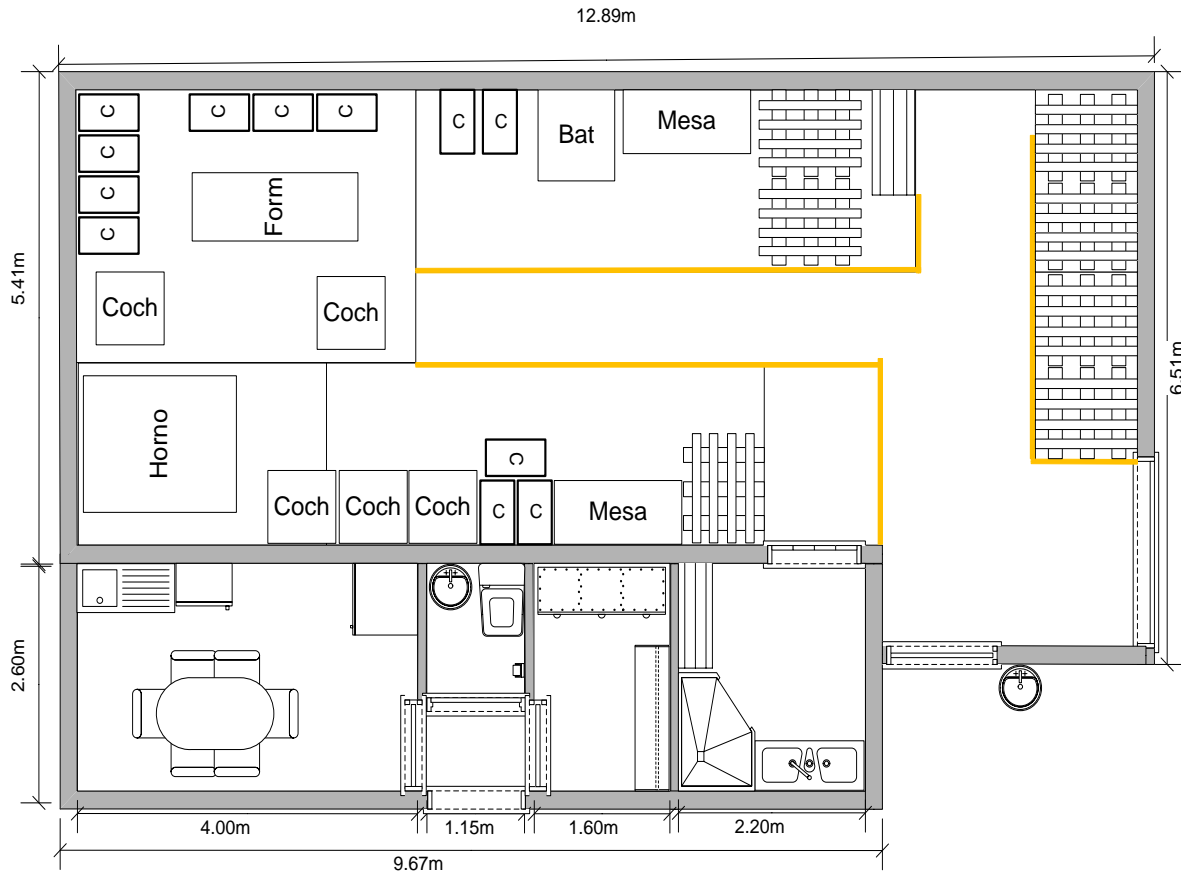




Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se detalla la distribución de los equipos y herramientas necesarias para la producción de galletas.

**Figura 18. Distribución de equipos para la producción de galletas.**



**Fuente: Elaboración propia**

En total se necesitan 71.56 metros cuadrado de espacio para la línea de producción de galletas. Adicionalmente, se deben de considerar los pasillos de tránsito, salidas de emergencias y anchos de puertas. Estas restricciones se encuentran estipuladas en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios (Versión 2013), del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica. Este indica que los pasillos no deben de ser menores a 91.5 centímetros, tienen que existir dos salidas de emergencias, el ancho mínimo de las puertas es de 90 centímetros y la distancia entre las salidas no debe ser menor a la mitad de la diagonal de la sala.

En total se estima un requerimiento de 103 metros cuadrados de instalaciones para la producción de galletas para perros. Para el cálculo del costo de la construcción de la planta de producción, se tomó la información suministrada por el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, Unidad de

Ejecución de Proyectos, en la cual en su informe Elaboración de Prototipos Constructivos para el Cambio de Año Base de las Cuentas Nacionales de la Construcción Privada indica que el costo de construcción para una nave industrial menor a 500 metros cuadrados es de 226.403 colones. (Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, 2017)

#### **a. Requerimiento de terreno**

Para la determinación del tamaño del terreno donde se realizará la construcción de la planta de producción para galletas se debe de contar, primeramente, con la cantidad de metros cuadrados del edificio y la cobertura máxima del terreno, la cual se indica en el Reglamento de Zonificación del Plan Regulador de localización.

Los requerimientos de tamaño del edificio es de 103 metros cuadrados y la cobertura máxima del terreno permitida es de un 60%, por lo cual el tamaño mínimo del terreno para la construcción debe de ser de 172 metros cuadrados.

Para la determinación del costo del terreno, se solicitó a la gerencia general de Repagro, el costo por metros cuadrado del terreno que ellos tienen destinados para la construcción de sus nuevas instalaciones. Según la información indicada, el costo por metro cuadrado es de 80.000 colones.

## **5.2 ANÁLISIS ORGANIZACIONAL DE LA PROPUESTA**

La línea de producción de galletas estará a cargo del jefe de Innovación y Desarrollo, el cual es un puesto que ya existe en la organización y tiene a cargo el personal responsable de la producción de las líneas de la Marca Mas Q´Pets, la cual sería la familia de productos a la que pertenecerían las galletas. Esta jefatura le reporta directamente al Gerente General.

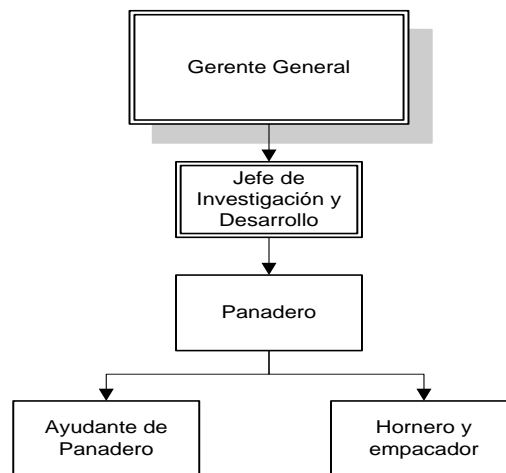
Para la línea de producción de galletas propuesta, se determinó, en relación con los requerimientos y cálculos de la producción, un total de tres operarios, los cuales estarían desempeñando los siguientes puestos:

- Panadero.

- Ayudante de Panadero
- Hornero.

Para dicha estructura se elaboró el siguiente organigrama.

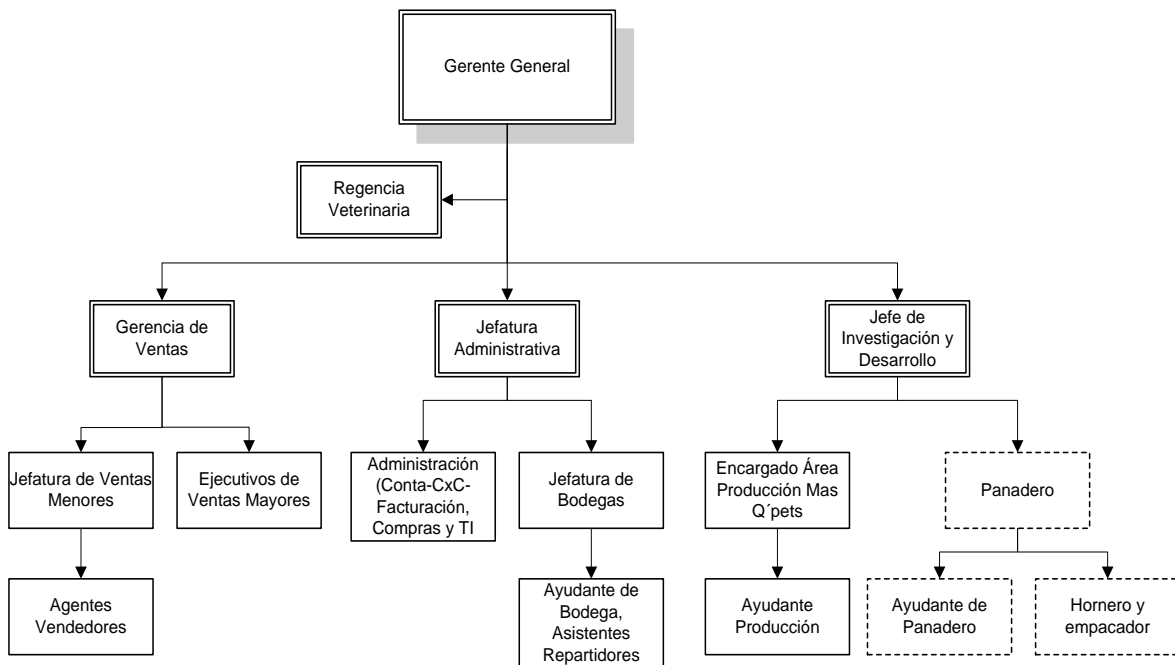
**Figura 19. Organigrama Línea de producción de galletas.**



**Fuente: Elaboración propia.**

En línea con lo anterior, se propone que, al incorporar la nueva línea de productos, el organigrama general de la empresa Repagro S.A., debería estar conformado, tal como se muestra en la figura 18, donde se puede observar la nueva estructura para la línea de producción de galletas.

**Figura 20. Nuevo organigrama de la empresa Repagro S.A.**



**Fuente: Elaboración propia.**

### a. Manual perfil de puestos

Se elaboró un manual con el perfil de puestos para la línea de producción, con el propósito de que el responsable de recursos humanos tenga en cuenta una herramienta que le permita conocer el perfil de puestos del personal de manufactura y de esta manera hacer una asignación correcta, tanto de las características de formación y habilidades personales, como de sueldos y funciones

Cada perfil del puesto incluye los siguientes factores:

- Objetivo del puesto
- Finalidades del Puesto
- Indicadores
- Formación Académica
- Experiencia en (puestos o áreas)
- Competencias deseables
- Datos generales de la persona

En el **apéndice 2**. Apéndice 2. Descripción de puestos línea de producción de Galletas para perros. se adjunta un ejemplo de perfil de puestos, los cuales se definieron para la línea de producción de galletas.

### **b. Salarios**

Para la definición de salarios por puestos, se consultó al Ministerio de Trabajo y seguridad Social (MTSS) y se consideró el salario mínimo por puesto de la lista de Salarios Mínimos por ocupación Año 2017, los cuales se detallan en la siguiente tabla. Para los cálculos financieros se tomarán en cuenta los incrementos salariales para cada periodo.

**Tabla 34. Salarios por puesto.**

<b>Puesto</b>	<b>Salario Mensual</b>
Panadero (trabajador calificado)	¢ 326.322.3
Ayudante de Panadero (Trabajador no calificado)	¢ 294.662.1
Hornero y empacador (trabajador calificado)	¢326.322.3

**Fuente: Elaboración propia, basado en la información suministrada del (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. , 2017)**

### **c. Responsabilidades del Patrono**

Para la definición de la responsabilidad salarial de los patronos en Costa Rica, se consultó el documento emitido por la Cámara Nacional de Comercio, el cual indica que el patrono tiene como responsabilidad garantizar al pagar el salario a sus trabajadores, la deducción de las cuotas que éstos deban satisfacer correspondiente a las cargas sociales establecidas por ley, todo de conformidad con el artículo 30º de la Ley Constitutiva de la Caja Costarricense de Seguro Social y el artículo 95º del Código de Trabajo, y entregarán a la CCSS el monto de las mismas, en el tiempo y forma que determine la institución. (Cámara de

Comercio de Costa Rica, 2017). En la siguiente tabla se detallan dichas cargas sociales.

**Tabla 35. Cargas Sociales.**

<b>CARGAS SOCIALES RECAUDADAS POR LA CCSS MEDIANTE COBRO DE PLANILLA</b>		
<b>COTIZACIONES</b>	<b>PATRONO (%)</b>	<b>TRABAJADOR (%)</b>
<b>REGÍMENES QUE ADMINISTRA LA CCSS</b>		
Seguro Enfermedad y Maternidad	9.25	5.50
Seguro Invalidez, Vejez y Muerte	5.08	2.84
<b>Total</b>	<b>14.33</b>	<b>8.34</b>
<b>OTRAS INSTITUCIONES</b>		
Banco Popular y de Desarrollo Comunal <sup>3</sup>	0.50	1.00
Fondo de Asignaciones Familiares	5.00	-
Instituto Mixto de Ayuda Social	0.50	-
Instituto Nacional de Aprendizaje <sup>4</sup>	0.50	-
Fondo de Capitalización Laboral <sup>5</sup>	3.00	-
Fondo de Pensiones Complementarias <sup>6</sup>	1.50	-
<b>Totales</b>	<b>26.33</b>	<b>9.34</b>

Fuente: Tomado de (Cámara de Comercio de Costa Rica, 2017)

Asimismo, el patrono debe de cumplir con el pago de otras obligaciones, las cuales se detallan en la tabla 41.

**Tabla 36. Cargas adicionales para el patrono.**

Aguinaldo	8.33%
Vacaciones	4.17%
Cesantía	5%
Póliza SRT	2.1%

Fuente: Tomado de (Cámara de Comercio de Costa Rica, 2017)

#### **d. Requerimientos Administrativos**

A nivel administrativo, Repagro S.A. no presentará ningún cambio, todo lo referente al manejo contable financiero, recursos humanos y compras será tramitado y administrado por la misma estructura actual de la empresa. En cuanto a la capacitación, los nuevos colaboradores serán incluidos en el plan de capacitación básico de la compañía. La capacitación técnica en el ámbito de la

panificación sería brindada por los proveedores de materias primas y equipos sin ningún costo.

#### **5.2.1.1 Análisis Legal de la propuesta**

La línea de producción de galletas será parte de la empresa Repagro S.A., bajo la marca Mas Q'Pets, por lo cual no se debe de realizar ningún trámite de creación de la empresa y marca, esto no se debe de constituir la sociedad bajo la cual quedarán registradas todas las acciones legales, tributarias y patentes de propiedad industrial.

En la actualidad, en Costa Rica existen diferentes tipos de productos alimenticios para caninos, los cuales están regulados por Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 65.05.63:13 Productos utilizados en la alimentación animal. Buena práctica manufactura y su lista de verificación, aquí se establecen las disposiciones generales sobre buenas prácticas de manufactura e higiene de los productos utilizados en alimentación animal, con el fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad.

Este reglamento es aplicado a la industria de alimentos para animales, en los procesos de comercialización, recepción y manejo de materias primas y otros ingredientes; elaboración (molienda, agregado, mezclado, peletizado, extrusado, blanqueo o flushing, empaque) y las etapas de manejo, almacenamiento, etiquetado y distribución de productos terminados. (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2013)

Todos los productos utilizados en alimentación animal que se fabriquen, importen, exporten, re empaquen o comercialicen, deben estar registrados y autorizados por la autoridad competente y se debe cumplir con los requisitos según el procedimiento de Registro o Renovación de productos nacionales e importados DAA-PG-02, que se especifica en el apartado 7 del procedimiento elaborado por el Jefe de Registro DAA y Gestor de Calidad DAA de SENASA Costa Rica y completando el Formulario de Registro de producto, DAA-PG-001-RE-001.



### a. Regulaciones

En la siguiente tabla se detalla los documentos o procedimiento que se deben de realizar para cumplir con las regulaciones legales aplicables para el presente proyecto.

**Tabla 42. Regulaciones aplicables.**

<b>Código del documento</b>	<b>Nombre</b>
Decreto Ejecutivo No 39472-S	Reglamento General para el otorgamiento de permisos sanitarios de funcionamiento del Ministerio de Salud
RTCA 65.05.63:13	Productos utilizados en la alimentación animal. Buena práctica manufactura y su lista de Verificación
DAA-PG-05-RE-03	Guía de Verificación para Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura de Productos destinados a la Alimentación Animal
DAA-PG-02	Procedimiento de Registro o Renovación de productos nacionales e importados
DAA-PG-001-RE-001.	Formulario de Registro de producto

**Fuente: Elaboración propia.**

### b. Instalaciones, equipos y personal

Todas las instalaciones, equipos y personal deben de estar en cumplimiento con los puntos especificados en la reglamentación técnica RTCA

65.05.63:13 Productos utilizados en la alimentación animal. Buenas prácticas de manufactura y su lista de verificación, apartado 5, y 6.

### **5.2.2 ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA PROPUESTA**

En general, todos los sectores productivos requieren conocer muy bien el marco legal en materia ambiental que rige en Costa Rica, según (Comisión de Integración Energética Regional, 2011) en el informe Marco Normativo Ambiental en los Países de la CIER, en el punto 3 del informe sobre Costa Rica, detalla la normativa Nacional Ambiental aplicable donde hay diversas leyes e instituciones que regulan la actuación sostenible de los desarrollos turísticos, inmobiliarios, industrial y de las actividades agrícolas. Los siguientes son los aspectos que se contemplan a la hora de evaluar la viabilidad ambiental:

#### **Leyes:**

- Ley Orgánica del Ambiente.
- Ley de Aguas
- Ley General de Salud
- Ley Forestal
- Ley de Biodiversidad
- Ley de Conservación de la Vida Silvestre
- Ley de Manejo Integral de los residuos sólidos
- Reglamento para el control de la contaminación por ruido
- Reglamento de Higiene Industrial
- Ley de Uso, Manejo y Conservación del suelo

#### **Consumo y Afectación**

##### **1. Agua**

- Acueducto Publico Existente
- Superficial
- Subterránea.

##### **2. Suelo**

- Modificación de Uso

### **3. Energía**

- Autoabastecimiento
- Abastecimiento Externo

### **4. Biotipos**

- Fauna
- Flora

## **Impactos**

### **1. Aire**

- Emisiones
- Contribución de las emisiones generales a la contaminación atmosférica con olores, gases y otros efectos.
- Ruidos y Vibraciones

### **2. Agua**

- Aguas de escorrentía superficial.
- Aguas residuales Ordinarias.
- Aguas residuales tipo especial.

### **3. Impacto en Suelo**

- Residuos Sólidos.
- Residuos Peligrosos.
- Movimientos de Tierra.
- Pendiente.
- Densidad de Población.
- Densidad de Construcción.

### **4. Impacto Humano**

#### Social

- Generación de Empleo.
- Movilización, reubicación y traslado de personas.

#### Cultural

- Paisaje
- Patrimonio.
- Viabilidad.

#### **5. Otros Riesgos**

- Manejo de Combustible Fósil.
- Manejo de Agroquímicos.
- Manejo de Sustancias peligrosas.
- Manejo de Material Radioactivo.
- Manejo de Bio-Riesgos.

Por el tipo de empresa, se considera que los siguientes son los aspectos de relevantes que se deben considerar, sin que los demás no sean importantes:

- Correcto uso de suelos: Consultar el Plan Regulador de la Municipalidad y obtener el visto bueno de ubicación.
- Suministro de agua: investigar en el SENARA, en la Dirección de Aguas del MINAET o en el Instituto de Acueductos y Alcantarillados, si hay alguna restricción para la construcción de pozos o para la captación de fuentes en la zona.
- Plantas de tratamiento: se debe contar con el visto bueno del Ministerio de Salud, y si se van a usar tanques sépticos y drenajes se deben incluir las pruebas de infiltración en el estudio de suelos.
- Manejo de residuos: Los residuos sólidos deben disponerse y tratarse adecuadamente, sean estos residuos domésticos de recolección municipal, sólidos de proyectos o desechos industriales.
- Uso de materiales no contaminantes y biodegradables: Desde la planificación de las obras o proyectos, y en los respectivos planes de compra de materiales, debe procurarse el uso de materiales no contaminantes, inocuos o biodegradables y amigables con el ambiente. También, se debe evitar el desperdicio en el uso de materiales y materias primas, lo mismo que se promoverá la reutilización y el reciclaje de todos

los sobrantes que puedan ser reutilizados. Para los residuos orgánicos se recomienda promover el compostaje.

- Control de emisiones atmosféricas y defectos al aire: Esto incluye, tanto el control del polvo durante las etapas de construcción, remoción o preparación de tierras, como el mantenimiento adecuado de los equipos, instalaciones eléctricas y de la flota vehicular para reducir la cantidad de emisiones a la atmósfera, entre otras medidas. También el control de emisiones por fuentes fijas como calderas, hornos industriales y otras.

### 5.2.2.1 Matriz de Impacto ambiental

**Tabla 43. Matriz de impacto ambiental.**

Factor	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Descripción	Medida de Manejo	Clasificación	Estrategia
Papelería	Residuos Sólidos	Generación de residuos sólidos	Los residuos sólidos producidos por la empresa son papel, plástico, cartón y material orgánico	Gestión de residuos solidos	Atenuación y control	Establecer programas de reutilización reciclaje y eliminación de residuos. Plan de manejo de residuos sólidos.
Material Orgánico	Residuos sólidos orgánicos, como harina, galletas y alimentos					
Plástico	Residuos sólidos plásticos, bolsas y empaques					
Cartón	Residuos sólidos de empaque de materias primas					
Agua	Consumo de recurso hídrico.	Consumo de recursos hídricos y Aguas residuales Ordinarias.	Uno de los insumos de producción es el agua y el resto del consumo se asocia a la utilización del baño y necesidades de consumo de los empleados.	Ahorro de agua	Atenuación y control	Mantenimiento de instalaciones. Plan de capacitación sobre el uso eficiente de los recursos naturales.

Electricidad	Consumo de energía.	Emisión de ruido	La maquinaria utilizada puede generar ruido en decibeles considerados como contaminación auditiva.	Mantenimiento preventivo	Atenuación y control	Realizar mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo para evitar daños, mejorar el funcionamiento y evitar decibeles.
Gas LP	Consumo de gas en el horno.	Emisiones de gases	Emisión de gases producto del horneó	Mantenimiento preventivo Control anual de emisiones	Atenuación y control	Realizar mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo para evitar daños, mejorar el funcionamiento y evitar decibeles. Elaborar plan de muestreo anual de emisiones
Social	Utilización de mano de obra	Generación de empleo	Contratación de personal	Política de contratación	Control	Proceso de selección y contratación de RRHH

Fuente: Elaboración propia.

## 5.3 ANÁLISIS FINANCIERO DE LA PROPUESTA

### 5.3.1 ESTUDIO FINANCIERO

El propósito del estudio financiero consiste en elaborar información financiera que proporcione datos acerca de la cantidad de inversión, ingresos, gastos, utilidad de la operación del proyecto de inversión, nivel de inventarios requeridos, capital de trabajo, depreciaciones, amortizaciones, sueldos y otros, a fin de identificar con precisión el monto de inversión y los flujos de efectivo que producirá el proyecto.

Todas estas tareas se realizan de acuerdo con el diseño del sistema de producción y organización que proponen los estudios de producción y de administración del proyecto, para evaluar la rentabilidad financiera del proyecto. (Morales Castro & Morales Castro, 2009).

#### Inversión inicial

Este rubro indica todos los montos o desembolsos en los que deberá incurrir Repagro S.A. para iniciar la producción de las galletas, en ellos se incluye el costo de la maquinaria, herramientas, mobiliario, edificio, terreno y el capital inicial para arrancar las operaciones. En la siguiente tabla podemos observar el detalle de dichos montos.

**Tabla 37. Resumen de la inversión inicial del proyecto.**

<b>Rubro</b>	<b>Monto</b>
Requerimiento de Maquinaria	¢22,100,000
Requerimiento de Herramientas	¢5,006,120
Requerimiento de Edificio e instalaciones	¢37,079,509
Capital de trabajo	¢11,133,095
<b>TOTAL</b>	<b>¢75,318,724</b>

Fuente: Elaboración propia.



### Costos y gastos de operación

Los costos y gastos de operación son todos los desembolsos ocasionados por el proceso productivo, de manera directa o indirecta, es decir, abarca las cuentas de costos directos de producción y los gastos indirectos de fabricación. En la tabla 45 se detallan dichos rubros.

**Tabla 38. Resumen de Costos y gastos de operación del proyecto.**

<b>Detalle</b>	<b>Monto / mensual</b>
Materia prima	¢69,259,735
Mano de obra	¢16,596,813
Servicios	¢2,308,777
Mantenimiento	¢5,463,120
Depreciación	¢4,081,814
Transporte	¢9,455,798
Servicios administrativos	¢5,673,479
Promoción y mercadeo	¢18,911,596
Improvistos	¢1,954,205
<b>TOTAL</b>	<b>¢133.705.338</b>

Fuente: Elaboracion propia.

### Supuestos

Con la finalidad de determinar la factibilidad financiera del proyecto de producción de galletas para perros de la empresa Repagro S.A., se desarrollará un análisis económico con la información recopilada en el presente estudio. El horizonte y alcance del trabajo está definido para un periodo de cinco años, partiendo del año de implementación. Para la definición de las consideraciones, para el análisis de la propuesta, se definen los supuestos que se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 39. Supuestos para el análisis financiero del proyecto.**

<b>Rubro</b>	<b>Supuesto</b>	<b>Fuente</b>
Demanda anual	8.547.614 galletas 427.381 paquetes	Estudio de demanda
Crecimiento anual para la demanda	3.6%.	Repagro S.A.
Presentación de producto terminado.	20 unidades 200 gramos	Estudio de Mercado
Costo de materia prima por paquete	¢ 162	Estudio Técnico
Precio de venta por paquete	¢ 442.5	Estudio de precio
Incremento anual del costo de la mano de obra	3% según meta de inflación anual.	Banco Central de Costa Rica
Incremento anual del costo de los servicios	3% según meta de inflación anual.	Banco Central de Costa Rica
Incremento anual de los costos de las materias primas	3% según meta de inflación anual.	Banco Central de Costa Rica
Incremento anual de precio de ventas de cada paquete de un 3%	3% según meta de inflación anual.	Banco Central de Costa Rica
El cálculo de las depreciaciones	Método de línea recta	Reglamento a la ley 7092 del impuesto sobre la renta
Periodo de depreciación.	Equipos: 10 años Edificio: 50 años Equipo cómputo: 5 años Herramientas 5 años.	Reglamento a la ley 7092 del impuesto sobre la renta
Gastos de transportes	5% sobre la venta	Repagro S.A.

Gasto de mercadeo y promoción	10% sobre la venta.	Repagro S.A.
Gastos de imprevistos	2% sobre la venta.	Repagro S.A.
Gasto de servicios administrativos	3% sobre la venta.	Repagro S.A.
Impuesto de renta	15% sobre la utilidad	Reglamento a la ley 7092 del impuesto sobre la renta

**Fuente: Elaboracion propia.**

Una vez definidos todos los supuestos del proyecto, se procedió a tabular todos los ingresos, costos y gastos en un flujo de efectivo de un periodo anual. En la siguiente tabla se muestra el resumen de esta información.

**Tabla 40. Resumen de ingresos, costos y gastos del proyecto.**

<b>Flujo periodo (anual)</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Cálculo de Demanda		427,381	442,702	458,572	475,011	492,040
Cálculo de Producción		427,381	442,702	458,572	475,011	492,040
Cálculo del requerimiento de materia prima por periodo		- <b>¢69,259,735</b>	- <b>¢73,894,894</b>	- <b>¢78,840,259</b>	- <b>¢84,116,584</b>	- <b>¢89,746,035</b>
Cálculo de Ingresos		¢189,115,960	¢197,854,502	¢206,996,832	¢216,561,589	¢226,568,341
Cálculo del requerimiento de maquinaria y equipo	- <b>¢22,100,000</b>					
Cálculo del requerimiento de Herramientas	- <b>¢5,006,120</b>					
Cálculo del Requerimiento de mobiliario y equipo de oficina	- <b>¢645,000</b>					
Cálculo del Requerimiento de Instalaciones	- <b>¢37,079,509</b>					
Cálculo Depreciaciones Maquinaria	¢0	- <b>¢2,210,000</b>	- <b>¢2,210,000</b>	- <b>¢2,210,000</b>	- <b>¢2,210,000</b>	- <b>¢2,210,000</b>
Cálculo Depreciaciones Herramientas	¢0	- <b>¢1,001,224</b>	- <b>¢1,001,224</b>	- <b>¢1,001,224</b>	- <b>¢1,001,224</b>	- <b>¢1,001,224</b>
Cálculo Depreciaciones Edificio e instalaciones	¢0	- <b>¢741,590</b>	- <b>¢741,590</b>	- <b>¢741,590</b>	- <b>¢741,590</b>	- <b>¢741,590</b>
Calculo Requerimiento de mano de obra	¢0	- <b>¢11,367,680</b>	- <b>¢11,708,711</b>	- <b>¢12,059,972</b>	- <b>¢12,421,771</b>	- <b>¢12,794,424</b>
Calculo Requerimiento de Cargas Sociales	¢0	- <b>¢5,229,133</b>	- <b>¢5,386,007</b>	- <b>¢5,547,587</b>	- <b>¢5,714,015</b>	- <b>¢5,885,435</b>
Calculo Gastos Legales	- <b>¢100,000</b>	¢0	¢0	¢0	¢0	¢0
Calculo Requerimiento de servicios operativos	¢0	- <b>¢2,308,777</b>	- <b>¢2,378,040</b>	- <b>¢2,449,382</b>	- <b>¢2,522,863</b>	- <b>¢2,598,549</b>
Gastos de Mantenimiento	¢0	- <b>¢5,463,120</b>	- <b>¢5,627,014</b>	- <b>¢5,795,824</b>	- <b>¢5,969,699</b>	- <b>¢6,148,790</b>
Capital de trabajo	- <b>¢11,133,095</b>	¢0	¢0	¢0	¢0	¢0
Valor de Salvamento	¢0	¢60,748,815	¢56,667,001	¢52,585,186	¢48,503,372	¢44,421,558

**Fuente: Elaboración propia**



## Capital de trabajo

El capital de trabajo son los recursos con los que debe contar la empresa para desarrollar su objetivo; cubre las necesidades de insumos, materias primas, mano de obra; entre otros aspectos esenciales para efectuar el proceso. En la tabla 48 se detalla el monto que se debe considerar en la inversión inicial.

**Tabla 48. Detalle Capital de Trabajo**

Materia prima	¢5,340,672
Mano de obra	¢1,383,068
Servicios	¢192,398
Mantenimiento	¢455,260
Depreciación	¢329,401
Transporte	¢729,144
Servicios administrativos	¢437,486
Promoción y mercadeo	¢1,458,288
Imprevistos	¢154,016
<b>TOTAL</b>	<b>¢10,479,733</b>

**Fuente: Elaboración propia**

## Estado de Resultados

Este es un estado financiero que proporciona la información proyectada para los periodos determinados. De los ingresos se deducen los costos y los gastos, con lo cual, finalmente, se obtienen las utilidades o pérdidas, así como el monto de los impuestos y repartos sobre utilidades.

A continuación, se detalla el estado de resultados elaborado para el proyecto en estudio. El mismo se elaboró por un periodo de cinco años.



Tabla 41. Estado de Resultados para proyecto de producción de galletas.

Flujo periodo (anual)	0	1	2	3	4	5
<b>Ingresos</b>						
Ventas	∅0	∅174,994,545	∅183,080,575	∅191,540,240	∅200,390,802	∅209,650,326
<b>Costos</b>						
Materia prima	∅0	-∅64,088,064	-∅68,377,113	-∅72,953,204	-∅77,835,547	-∅83,044,637
Mano de obra	∅0	-∅16,596,813	-∅17,094,718	-∅17,607,559	-∅18,135,786	-∅18,679,860
Servicios	∅0	-∅2,308,777	-∅2,378,040	-∅2,449,382	-∅2,522,863	-∅2,598,549
Mantenimiento	∅0	-∅5,463,120	-∅5,627,014	-∅5,795,824	-∅5,969,699	-∅6,148,790
Depreciación	∅0	-∅3,952,814	-∅3,952,814	-∅3,952,814	-∅3,952,814	-∅3,952,814
<b>Gastos</b>						
Transporte	∅0	-∅8,749,727	-∅9,154,029	-∅9,577,012	-∅10,019,540	-∅10,482,516
Servicios administrativos	∅0	-∅5,249,836	-∅5,492,417	-∅5,746,207	-∅6,011,724	-∅6,289,510
Promoción y mercadeo	∅0	-∅17,499,454	-∅18,308,058	-∅19,154,024	-∅20,039,080	-∅20,965,033
Improvistos	∅0	-∅1,848,191.78	-∅1,948,593.99	-∅2,055,175.67	-∅2,168,334.18	-∅2,288,492.99
Utilidad	∅0	∅49,237,746	∅50,747,778	∅52,249,037	∅53,735,415	∅55,200,125
Impuestos	∅0	-∅7,385,662	-∅7,612,167	-∅7,837,356	-∅8,060,312	-∅8,280,019
Utilidad neta	∅0	∅41,852,084	∅43,135,611	∅44,411,682	∅45,675,103	∅46,920,106
Inversión	-∅74,665,362	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0
Venta de activos	∅0	∅0	∅0	∅0	∅0	∅44,421,558
<b>TOTAL</b>	<b>-∅74,665,362</b>	<b>∅41,852,084</b>	<b>∅43,135,611</b>	<b>∅44,411,682</b>	<b>∅45,675,103</b>	<b>∅91,341,665</b>
Utilidad después de impuestos		23.9%	23.6%	23.2%	22.8%	43.6%

Fuente: Elaboración propia



### **5.3.2 EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS INDICADORES FINANCIEROS**

La evaluación financiera permite conocer y medir la utilidad que genera el proyecto de inversión, a fin de compararla con los estándares de rendimiento aceptados en los proyectos de inversión.

#### **Costo Capital y Tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR) del proyecto de inversión**

Para la tasa mínima atractiva de rendimiento del proyecto de inversión, se espera que el proyecto recupere el costo de capital de los recursos utilizados por la empresa para la adquisición de los activos necesarios para llevar a cabo el proyecto de inversión. La investigación en estudio se trabajará con capital proporcionado por el dueño y gerente general de Repagro S.A., por lo que el costo capital y tasa mínima atractiva de rendimiento del proyecto de inversión será fijada en un 25%, esto por requerimiento del Gerente General.

#### **Indicadores Financieros**

Los indicadores financieros son herramientas utilizadas para evaluar con base en el tiempo en que se recupera la inversión y su rentabilidad. Para el proyecto en estudio se aplicarán las siguientes herramientas:

- Valor actual neto (VAN).
- Tasa interna de rendimiento (TIR).
- Costo-beneficio: CB.
- Periodo de recuperación (PR).

Para la evaluación de estos indicadores se elaboró la siguiente tabla, en la cual se describe el criterio de aceptación o rechazo de cada indicador.

**Tabla 42. Criterio de aceptación o rechazo para los Indicadores Financieros.**

<b>METODO</b>	<b>Criterio de aceptación-rechazo</b>
VNA o VP	$VNA \geq 0$
TIR	$TIR \geq TMAR$ /o/ $TIR > 0$
PRI	$PRI \leq n$ periodos
C/B	$B/C \geq 1$

Fuente: Elaboración propia

### **Valor actual neto (VAN)**

Según Morales Castro & Morales Castro (2009); el valor actual neto es la diferencia del valor presente total de los flujos de efectivo y el valor actual de la inversión, cuyo resultado se expresa en dinero. Se define como la suma de los valores actuales o presentes de los flujos netos de efectivo, menos la suma de los valores presentes de las inversiones netas.

Seguidamente, al aplicar el cálculo del valor actual neto se obtuvo como resultado un monto de ₡57,801,236.06 colones. Según los criterios de aceptación se concluye que el proyecto es viable, debido a que el valor actual neto es mayor que cero.

### **Tasa interna de rendimiento (TIR)**

En este indicador se obtendrá como resultado la tasa de descuento que hace que los flujos netos de efectivo igualen el monto de la inversión. Esta tasa tiene que ser mayor que la mínima de rendimiento exigida al proyecto de inversión. En términos generales, también se interpreta como la tasa máxima de rendimiento que produce una alternativa de inversión dados ciertos flujos de efectivo. ( Morales Castro & Morales Castro, 2009, pág. 194).

Al aplicar el cálculo de la tasa interna de rendimiento, se obtuvo como resultado una tasa del 55.29%, la cual es mayor que la tasa mínima atractiva de rendimiento del proyecto, esto se determinó en un 25%, por lo cual se acepta el proyecto de inversión.

### Costo-beneficio: CB

Este indicador no define el beneficio que se obtendrá de la inversión en relación de los gastos, costos e ingresos. Para determinar este indicador se llevarán los valores de las ventas, costos, gastos e inversión inicial al valor actual neto y se dividirá la diferencia entre los ingresos y egresos entre la inversión inicial. En la siguiente tabla se detalla el cálculo para este indicador.

**Tabla 43. Cálculo del Costo-beneficio.**

VNA INGRESOS	₡520,570,154.07
VNA COSTOS	₡372,923,132.86
VNA INVERSIÓN INICIAL	₡74,665,362
	B/C 1.98

Fuente: Elaboración propia

Como resultado, se obtuvo que el costo beneficio del proyecto es de 1.98 colones, es decir, que por cada colón de inversión se obtendrán 1.98 colones de beneficio. Se concluye que el proyecto es viable, debido a que el costo beneficio es mayor a uno.

### Periodo de recuperación (PR)

Mediante la aplicación de este método se determinará el tiempo que se requerirá para recuperar la inversión inicial neta, es decir, en cuántos años los flujos de efectivo igualarán el monto de la inversión inicial.

En el siguiente tabal se detalla el cálculo y resultado del indicador.

**Tabla No.44 Cálculo y resultado para el indicador de periodos de recuperación.**

VNA periodo 2	-₡13,576,903.67
Valor actual periodo 3 del VNA	₡22,738,781.04
% de utilización del 3 periodo	59.7%
Periodos de recuperación	2 periodos más 59.7% del tercero

Fuente: Elaboración propia

Como resultado se obtuvo que los periodos de recuperación para la inversión inicial son de dos periodos y un 59.7% del tercer periodo, es decir, 7.16 meses, esto genera como conclusión una aceptación del proyecto, debido a que los periodos de recuperación son menores a los periodos de estudio del proyecto.

### **Punto de equilibrio**

El punto de equilibrio es la cantidad de ingresos que igualan a la totalidad de costos y gastos en que incurre el proyecto. Está determinado por el volumen de venta, en el cual los ingresos son iguales a los costos en los que se incurrió para la fabricación y comercialización. Por lo tanto, por debajo de este punto la empresa no tiene utilidad.

En las siguientes tablas se muestran el total de costos fijos y variables anuales del proyecto.

**Tabla 45. Costos fijos anuales**

Mantenimiento	Ø5,463,120
Depreciación	Ø3,952,814
Transporte	Ø8,749,727
Servicios administrativos	Ø5,249,836
Promoción y mercadeo	Ø17,499,454
Imprevistos	Ø1,848,192
<b>TOTAL</b>	<b>Ø42,763,144</b>

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 46. Costos variables anuales.**

Materia prima	Ø64,088,064
Mano de obra	Ø16,596,813
Servicios	Ø2,308,777
<b>TOTAL</b>	<b>Ø82,993,655</b>
Demanda	395,468
Costo Variable/paquete	Ø209.86
Precio de venta	Ø 442.5

**Fuente: Elaboración propia**

Para realizar el cálculo del punto de equilibrio se utilizó la siguiente fórmula detallada en la sección

Ecuación 6. Punto de Equilibrio. Por medio de la aplicación de la misma, se obtuvo el siguiente resultado.

$$\text{Punto de equilibrio: } \frac{\text{¢}42,763,144}{(\text{¢}442.50 - \text{¢}209.86)}$$

*Punto de equilibrio: 183,818 unidades/año*

Se obtiene como resultado que, para alcanzar el punto de equilibrio en el proyecto de venta de galletas para perros, se deben de vender un total de 183,818 paquetes de galletas.

## 5.4 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

### 5.4.1 DEFINICIÓN DE LAS ETAPAS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación del proyecto de producción de galletas para perros se define las siguientes etapas:

1. **Aprobación de proyecto:** Inicialmente, se necesita realizar una presentación del proyecto a la gerencia general y contar con la aprobación del mismo, además de la autorización del presupuesto económico para la inversión inicial.
2. **Proceso de licitación de diseños del edificio y construcción:** se debe de abrir un cartel de licitación para el diseño y construcción de las instalaciones. Repagro S.A. se encuentra en proceso de construcción de sus nuevas bodegas, por lo cual se utilizará el mismo terreno, pero se deben de construir las instalaciones para el proyecto. Dicho cartel debe de ser confeccionado por el equipo multidisciplinario que la gerencia general asigne para el proyecto. La empresa debe crear una política para concursos de licitación, donde se describan todas las condiciones y procedimientos para el recibo, apertura y adjudicación de las ofertas.
3. **Trámite de permisos necesarios:** Se debe de considerar todo el tiempo y recurso necesario para la solicitud y tramitología, para obtener los

permisos de municipales, ambientales y legales para la construcción del edificio. Se recomienda solicitar todo este tipo de trámites a la empresa ganadora del cartel de licitación.

- 4. Construcción de las instalaciones:** en esta etapa se realizará toda la construcción necesaria para poder abastecer los requerimientos necesarios para el funcionamiento de la línea de producción de galletas.
- 5. Compra de equipos, maquinaria y herramientas:** En esta etapa se debe de considerar el tiempo de entrega de los equipos, ya que existen algunos que son más especializados y no se encuentran de entrega inmediata en el país.
- 6. Instalación de equipos, maquinaria y herramientas:** en esta fase se llevará a cabo la instalación de todos los equipos, máquinas y herramientas necesarias para la producción. Dichas instalaciones deben de ser coordinadas directamente con el proveedor del equipo y se deben de considerar todos los suministros necesarios para el funcionamiento del equipo.
- 7. Diseño del producto y registro ante el Servicio nacional de salud animal (SENASA):** en esta etapa se deben de correr pruebas a pequeña escala para validar el diseño del producto, se debe de confeccionar empaque, etiquetas, material publicitario y realizar registro del producto.
- 8. Contratación de personal:** se debe realizar un proceso de contratación y selección del personal necesario para el inicio de la producción.
- 9. Compra de materias primas, material de empaque y suministros.** En esta fase se debe hacer la compra de las materias primas, material del empaque y suministros necesarios para iniciar la producción de galletas, según programa de producción semanal.
- 10. Inicio de la producción, venta y distribución.** Esta es la etapa final, en donde se pone en marcha e inicia la producción, venta y distribución de las galletas.

#### **5.4.2 DEFINICIÓN DE LOS RECURSOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN**

Como recurso para la implementación del proyecto, es importante que Repagro S.A. forme un comité multidisciplinario para el desarrollo e implementación del proyecto. Se recomienda que este equipo este conformado por la jefatura de I&D, Ventas, Administrativo y Gerencia General.

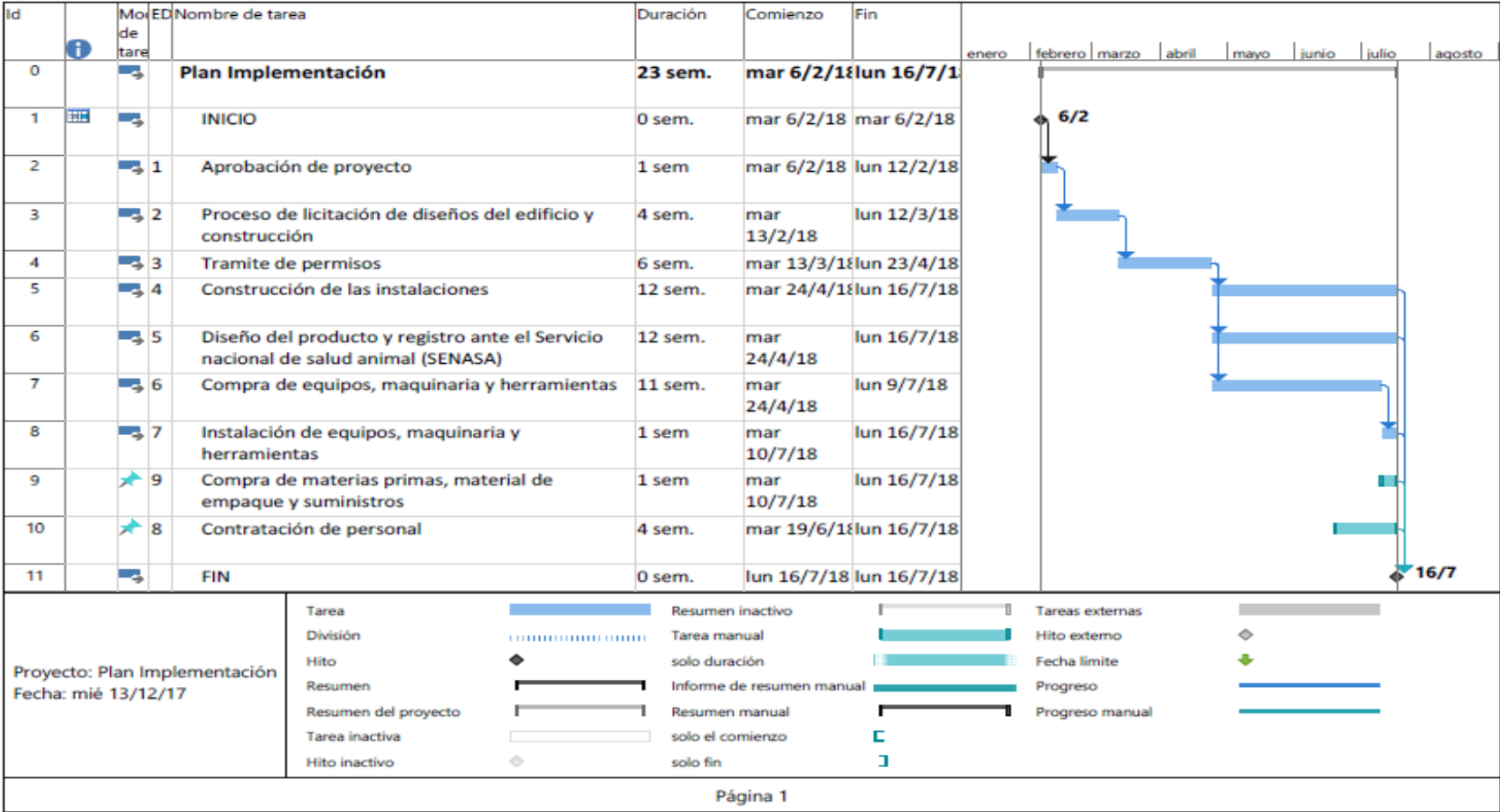
Además, el recurso económico será proporcionado directamente por capital de la empresa. Y los recursos de equipos, maquinaria, herramientas, instalaciones y mobiliario están descritos en este proyecto.

### 5.4.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN

En la siguiente figura se detalla el diagrama de Gantt propuesto con las actividades y fechas previstas para el proyecto de implementación. Para la estimación de los plazos, se utilizó el criterio técnico de los proveedores, equipo gerencial, Regente Veterinario y consultor actual en el proyecto de construcción de las nuevas instalaciones de Repagro S.A.



**Gráfico 11. Diagrama de Gantt para proyecto de implementación de línea de producción de galletas para perros.**



Fuente: Elaboración propia.

## **5.5 PROPUESTA DE VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO Y CONTROL**

### **5.5.1 DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA**

Como propuesta de verificación, aseguramiento y control de la implementación del proyecto se utilizarán las herramientas de la gráfica de Gantt y el método del CPM, en donde se tienen fechas establecidas para cada tarea, las cuales deben de monitorearse y asegurar su cumplimiento para garantizar el plazo definido para implementación.

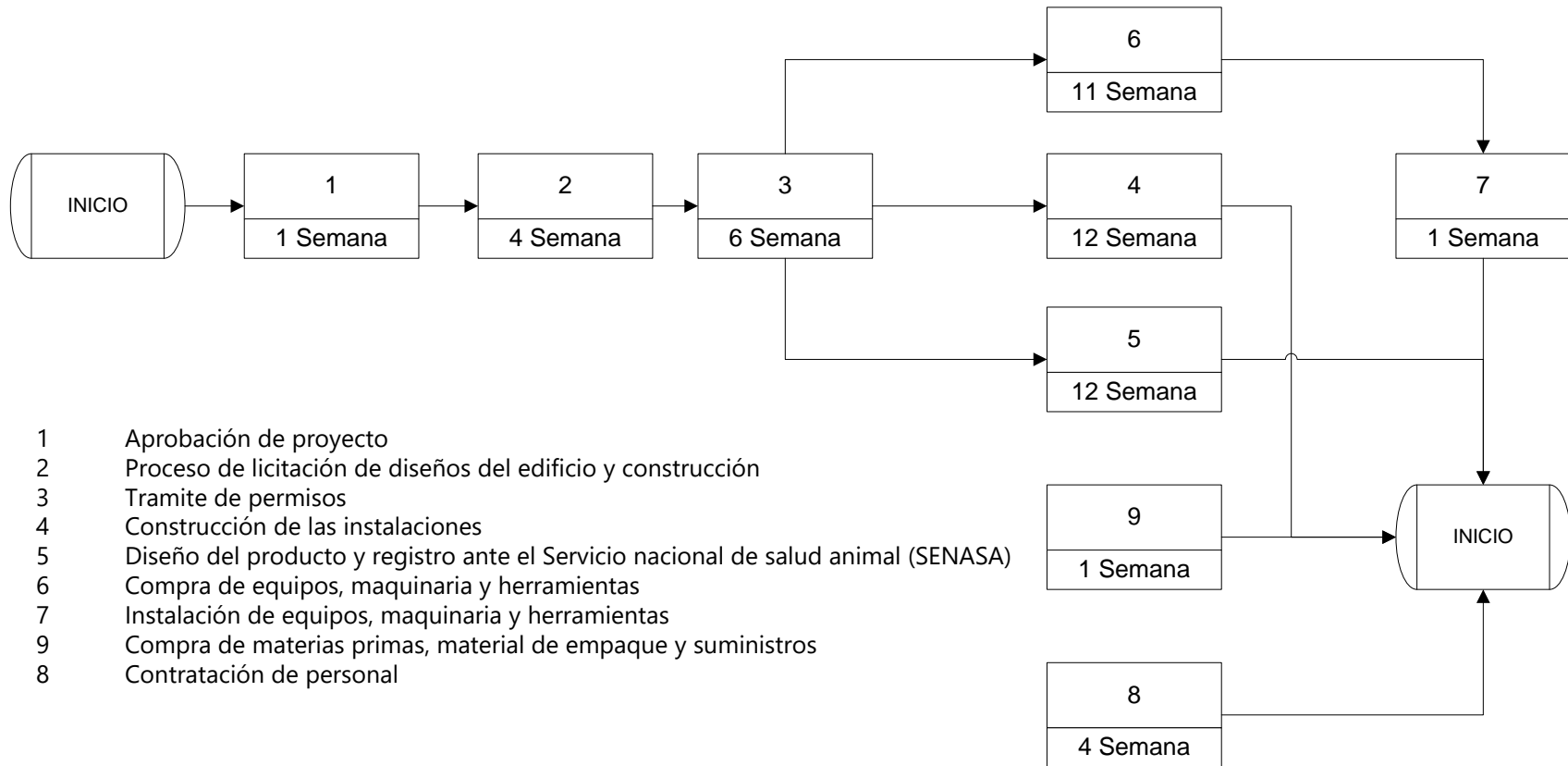
De igual manera, la herramienta de Microsoft Project nos permite crear un gráfico de Gantt de seguimiento, el cual nos muestra el avance de las tareas, cumplimiento de fechas, tareas con demora y proyectar nuevas fechas en caso de algún retraso no previsto.

También, con la finalidad de verificar la ruta crítica del proyecto, se utilizará el método de CPM, el cual es una herramienta que facilita la función de planeación y definición del tiempo óptimo para realizar un proyecto. Mediante esta grafica se puede determinar la ruta crítica y simular el impacto en el tiempo óptimo del trabajo por cualquier demora o no cumplimiento de alguna tarea.

En la siguiente gráfica se muestra la ruta crítica para la implementación del proyecto de producción de galletas para perros.



**Gráfico .12 Gráfica de la Ruta Crítica para la implementación del proyecto.**



**Fuente: Elaboración propia.**



### **5.5.2 HERRAMIENTAS PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO Y CONTROL**

Como herramienta para la verificación, aseguramiento y control de la implementación del proyecto, se realiza la elaboración de los indicadores de control, los cuales están enfocados a la medición de la eficiencia de la implementación, por medio de la medición del cumplimiento de los tiempos establecidos, avance del proyecto, cumplimiento del presupuesto y cumplimiento de las tareas asignadas. En la tabla 55 se detallan dichos indicadores de control y todas las variables involucradas en los mismos.

**Tabla 47. Indicadores para la verificación, aseguramiento y control del proyecto.**

Nombre del Indicador	Dueño del Indicador	Objetivo	Descripción	Fórmula	Unidad de Medición	Frecuencia de medición
% Avance del proyecto	Jefe de Innovación y Desarrollo	Medir el % del avance de las tareas establecidas para el proyecto	Medición de la cantidad de tareas ejecutadas vrs el total de las tareas programadas para el proyecto	$\%avance = \frac{\# \text{ de tareas realizadas}}{\text{Total de tareas programadas}} \times 100$	Porcentaje	Mensual
% cumplimiento de costos del proyecto	Jefe de Innovación y Desarrollo	Medir el % de cumplimiento de los costos establecidos para el proyecto	Medición del total de costos reales incurridos en la implementación del proyecto vrs los costos establecidos	$\%Costos = \frac{\text{Costos Reales}}{\text{Costos propuestos}} \times 100$	Porcentaje	Mensual
% cumplimiento de los tiempos del proyecto	Jefe de Innovación y Desarrollo	Medir el % de cumplimiento de los tiempos de implementación establecidos para el proyecto	Medición del total de tiempo real incurrido en cada actividad de la implementación del proyecto vrs el tiempo establecidos para cada actividad	$\%Tiempo = \frac{\text{tiempo Reales}}{\text{tiempo propuestos}} \times 100$	Porcentaje	Mensual

**Fuente: Elaboración propia.**

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



## 6.1 CONCLUSIONES

Mediante la investigación y análisis de la problemática definida se determinó que existe una disminución de las ventas de Repagro S.A., donde la categoría con mayor impacto es la familia de los huesos de carnaza, debido a que los clientes asocian estos productos a un producto artificial y dañino para el animal, también se evidencia que existe una gran influencia de productos sustitutos o competencia en el mercado. Lo anterior genera como resultado la necesidad de los clientes por comprar productos naturales para alimentar o premiar a sus mascotas (perros) y, en relación con la estrategia gerencial, el crecimiento, diversificación y posicionamiento de marcas propias de la empresa, se define como alternativa de solución el desarrollo de la familia de galletas para perros.

Por medio del estudio de mercado realizado, se determinó una demanda o consumo mensual de galletas a nivel nacional de 7,754,272 unidades y una oferta de galletas concentrada en la marca Pedigree y Purina, representando estas un 52% de la oferta, el 48% restante se encuentra en cinco marcas, en donde la marca con menor participación tiene un valor de un 8.5%. A partir del análisis de esta información en conjunto con la gerencia general, se define una meta de participación de mercado del 8.5%, determinando así una demanda mensual de galletas de 659,113 unidades.

Como resultado de la aplicación de la encuesta y análisis de los productos en el mercado y conocimiento técnico de los proveedores, se logró determinar las características básicas del producto final, mercado meta, precio venta al consumidor, canales de distribución, estrategia de lanzamiento y publicidad.

La puntuación obtenida en el análisis de la localización fue afectada por el criterio de aceptación de movilidad, debido al mal estado y dimensiones de las carreteras, debido a que las vías de acceso actuales no son las adecuadas, pues la carretera es muy angosta, lo cual dificultaría el tránsito de furgones o camiones pesados, lo que perjudica la logística y distribución de los productos e ingreso de materias primas.

Por medio del estudio técnico, se logró diseñar una línea de producción de galletas con una capacidad de producción de 26,365 unidades diarias, un tiempo estándar de 72.2 minutos de operación por tanda y todos los requerimientos suficientes para efectuar las actividades por un periodo de cinco años proyectados.

Se definen un total de siete áreas requeridas para la ejecución de las actividades de producción y tres de servicios para los empleados, las cuales son necesarias para poder garantizar la producción estima y su adecuado almacenamiento del producto final. Como resultado de este estudio se definió un requerimiento de 103 metros cuadrados de instalaciones para la producción de galletas para perros. Adicionalmente, se definió el requerimiento de 172 metros cuadrados de terreno para la construcción de las instalaciones y el cumplimiento del Reglamento de Zonificación del Plan Regulador de localización.

Por medio del estudio organizacional se logra la definición de la estructura requerida para el proyecto y, por ende, la asignación de responsabilidades y jerarquías, se logra integrar los nuevos puestos a la estructura actual, creación de manuales de puestos, en los cuales se determinó el perfil y las funciones para cada uno de los cargos, definición de salarios y análisis de la responsabilidad de patrono con respecto a la nómina.

Para el inicio de la operación de la nueva línea de producción de galletas de la marca Mas Q´Pets se definen los documentos o procedimientos que se debe de realizar para cumplir con las regulaciones legales aplicables y garantizar un funcionamiento en línea con las legislaciones y leyes de Costa Rica.

Mediante el análisis del impacto ambiental del proyecto, se establecen los aspectos e impactos ambientales generados por la implementación del mismo y sus respectivas estrategias de atenuación y control, mediante las cuales Repagro S.A., garantizará usar las formas adecuadas de utilización de los recursos con el objetivo de proteger los recursos naturales, creando el desarrollo sostenible.

Por medio del desarrollo, evaluación y análisis de los indicadores financieros, se logró determinar que el presente proyecto es viable, obteniendo

resultados como un VAN positivo de 57,801,236 colones, una TIR del 55.29%, un costo beneficio de 1.98, los periodos de recuperación para la inversión inicial de dos periodos y un 59.7% del tercer periodo, demostrando que el proyecto de inversión es factible y rentable.

Se estableció el punto de equilibrio del proyecto, en donde se define que Repagro S.A., debe de producir y vender como mínimo un total de 183,818 paquetes de galletas anuales y con ello garantizar que la empresa no tendrá pérdidas financieras por la ejecución del proyecto.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

La formulación o receta indicada en el proyecto es básica para galleta, por lo cual se recomienda que, por medio de los proveedores indicados en el apartado Abastecimiento y Proveedores, realizar un análisis más detallado donde se investigue y desarrolle mejoras en dicha receta, y así obtener un producto más completo y con características nutricionales más atractivas para el cliente.

El estudio de mercado fue realizado de una muestra tomada de los clientes actuales de Repagro S.A., las cuales son solo veterinarias y tiendas de mascotas, por lo cual se recomienda ampliar dicho estudio y agregar dentro del análisis la expansión y venta de este producto en las cadenas de supermercados.

Los costos de los equipos, edificio, herramientas, materias primas y análisis financiero deben de ser actualizados y analizados antes de iniciar o ejecutar el proyecto, ya que los mismos pueden sufrir un incremento en el tiempo y pueden afectar los resultados económicos y rentabilidad obtenidos en este proyecto.

Para la selección y contratación de los operarios especializados, como el panadero y hornero, buscar recomendaciones de perfiles en instituciones formadoras de este tipo de técnicos y así poder contar con una mano de obra más calificada. Una de estas instituciones formadoras es el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA).

El presente estudio puede ser tomado como base de referencia para Repagro S.A. para estudios y proyectos futuros, permitiendo a la empresa tener un mejor planteamiento del problema, análisis del mismo, alternativas de solución, propuestas técnicas y un análisis financiero idóneo para la toma de decisiones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Morales Castro, J., & Morales Castro, A. (2009). *Proyectos de Inversión*. México, D. F.: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Artavía Castro, L. (25 de 06 de 2013). Diseño de distribución de la nueva planta de pinturas ALFA (Tesis inédita de maestría o doctorado). Heredia, Costa Rica: Universidad Hispanoamericana.
- Baca U., G., Cruz V., M., Cristóbal V., I., Baca C., G., Gutiérrez M., J., Pacheco E., A., . . . Obregón S., M. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial* (Primera ed.). México: GRUPO EDITORIAL PATRIA, S.A. DE C.V.
- Baca Urbina, G. (2010). *EVALUACIÓN DE PROYECTOS* (Sexta edición ed.). México, D. F.: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- BARÓN MUÑOZ, D., & ZAPATA ÁLVAREZ, L. (2012). Propuestas de redistribución de planta para la posible realización de un proyecto de redistribución de planta en una empresa del sector textil (Tesis inédita de maestría o doctorado). SANTIAGO DE CALI, Colombia: UNIVERSIDAD ICESI.
- Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica. (2013). *MANUAL DE DISPOSICIONES TÉCNICAS GENERALES SOBRE SEGURIDAD HUMANA Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS*. Costa Rica.
- CAMACHO OLIVEROS, M. (2006). *INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL*. Bogota, Bogota, Colombia.
- Cámara de Comercio de Costa Rica. (05 de 10 de 2017). *Guía Básica de Regulación laboral en Costa Rica*. Obtenido de Cámara de Comercio: <http://camara-comercio.com/wp-content/uploads/2017/01/Gu%C3%ADa-B%C3%A1sica-de-Regulaci%C3%B3n-Laboral-en-CR.pdf>
- CAMARGO PEREZ, C. (2016). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA*

DE GALLETAS NATURALES PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE HIGIENE BUCAL EN PERROS Y GATOS. Colombia , Bogota.

Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2006). *Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. (10 de 10 de 2017). *Elaboración de Prototipos Constructivos para el Cambio de Año, Base de las Cuentas Nacionales de la Construcción Privada*. Obtenido de <http://www.cfia.or.cr/>

Collier, D. A., & Evans, J. R. (2009). *Administración de Operaciones Bienes, Servicios y Cadenas de Valor* (Segunda ed.). Mexico, D.F.: Cengage Learning.

Consejo de Ministros de Integración Económica. (2013). *REGLAMENTO TECNICO CENTROALERICANO RTCA65.05.63:11*. Ministerio de Agricultura y Ganadería y Otros, REGLAMENTO TECNICO CENTROALERICANO. Guatemala: Ministerio de Economía, MINECO; Organismo Salvadoreño de Reglamentación Técnica, OSARTEC; Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, MIFIC; Secretaría de Industria y Comercio, STC; Ministerio de Economía, Industria y Comercio.

ENGINEERS, I. O. (s.f.). <http://www.iise.org/default.aspx>. Recuperado el 01 de 06 de 2017, de <http://www.iise.org/default.aspx>

Fernández, J. (20 de 10 de 2008). *Slideshare*. Recuperado el 25 de 05 de 2017, de Slideshare: <https://es.slideshare.net/jcfdezmx2/distribucion-fisica-de-las-instalaciones-presentation>

González Chaves, G. (25 de 08 de 2008). Diseño de distribución en planta, mejoras en la calidad y productividad de la división de Alimentos Extruidos Dos Pinos. (Tesis inédita de maestría o doctorado). Heredia, Costa Rica: Universidad Hispanoamericana.

Google. (29 de 07 de 2017). *Google Maps*. Obtenido de Google Maps: <https://www.google.com/maps?hl=es&tab=wl>

- Grech, P. (2013). *Introducción a la ingeniería* (Segunda ed.). Colombia: PEARSON.
- Gryna, F., Chua, R., & DeFeo, J. (2007). *ANÁLISIS Y PLANEACIÓN DE LA CALIDAD. MÉTODO JURAN*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Gutiérrez Pulido, H. (2010). *CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2008). *Análisis y diseño de experimentos* (2ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2013). *Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. México: McGraw Hill.
- Hakuna , M. (s.f.). *blogspot*. Recuperado el 24 de 06 de 2017, de *blogspot*: <http://stevenenelsena.blogspot.com/2010/09/distribucion-de-posicion-fija-se-trata.html>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Herrera Acosta, R., & Fontalvo Herrera, T. (2000). *Seis Sigma un enfoque práctico*.
- Herrera Castellanos, M. (14 de 08 de 2017). *FORMULA PARA CÁLCULO DE LA MUESTRA POBLACIONES FINITAS*. Obtenido de <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>
- INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS. (s.f.). *INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS*. Obtenido de [https://www.aya.go.cr/centroDocumetacion/catalogoGeneral/Estimaci%C3%](https://www.aya.go.cr/centroDocumetacion/catalogoGeneral/Estimaci%C3%9a)



B3n%20de%20consumo%20de%20agua%20potable%20en%20una%20ca  
sa.pdf

Instituto de Estudios Sociales en Población de la Universidad Nacional. (Agosto de 2012). Situación de la población canina en los hogares de la Gran Área Metropolitana. *Estudio*. Gran Área Metropolitana (G.A.M.), Gran Área Metropolitana (G.A.M.), Costa Rica.

Madodano, J. (2016). *Jairo Maldodano*. Obtenido de <http://iupsm-ing-jairomaldonado.bligoo.com/>

Meyers, F., & Sttephens, M. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. México: PEARSON EDUCACIÓN,.

Mikell P. , G. (2007). *FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. . (28 de Setiembre de 2017). *Lista de Salarios Mínimos por ocupación Año 2017*. Obtenido de Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. : <http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html#>

Münch Qalindo, L. (2006). *Fundamentos de administración*. México: Trillas, 5. A. de C. V.

MUTHER, R. (1970). *Distribución en Planta*. New York: McGraw Hill Book Company.

Obs Business School. (2016). *Obs Business School*. Recuperado el 22 de 06 de 2017, de Blog project management: <http://www.obs-edu.com/es/blog-project-management/administracion-de-proyectos/las-3-metodologias-para-la-gestion-de-proyectos-que-mas-se-utilizan>

Pérez Gosende, P., Diéguez Matellán, E., & Gómez Figueroa, O. (s.f.). *Metodologías para resolución problemas distribución planta*. Recuperado el 15 de 06 de 2017, de

<https://plusformacion.com/Recursos/r/Metodologias%C2%A0para-resolucion-problemas-distribucion-planta>

Roos W. , H. (1996). *ARTICULACION Y MODERNIZACION DEL CURRICULO EN INGENIERIA INDUSTRIAL*. Obtenido de [www.acofi.edu.co](http://www.acofi.edu.co)

Salazar López, B. (2006). *Ingeniería Industrial online*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/mapas-del-flujo-de-valor-vsm/>

Servín Núñez, R. (Mayo de 2012). Elaboración de LAY OUT de taller planta nueva (Tesis inédita de maestría o doctorado). Querétaro, México.

Sortino, R. (2001). RADICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA (LAYOUT) COMO GESTIÓN EMPRESARIA. *Invenio*, 125-139.

Summers, D. (2006). *Administración de la calidad*. México: Pearson Educación.

World Animal Protection. (2016). Estudio nacional sobre tenencia de perros en Costa Rica 2016. *Estudio nacional sobre tenencia de perros en Costa Rica 2016*, 27. Costa Rica: Demoscopia.



## **APÉNDICE(S)**

## APÉNDICE 1. ENCUESTA DE GALLETAS PARA PERROS

Encuesta de Galletas para perros																																									
<p>La siguiente encuesta busca conocer información relevante sobre la oferta de galletas para perros en los clientes actuales de la empresa Repagro S.A., específicamente los clientes de la marca Mas Q'Pets.</p>																																									
<p>1. ¿Venden Galletas para perros?</p> <p>SI      (      )</p> <p>NO      (      )</p>																																									
<p>2. ¿Características del producto?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Peso</th> <th>Empaque</th> <th>Forma</th> <th>Cantidad</th> <th>Precio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. _____</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Peso	Empaque	Forma	Cantidad	Precio	1. _____						2. _____						3. _____						4. _____						5. _____					
	Peso	Empaque	Forma	Cantidad	Precio																																				
1. _____																																									
2. _____																																									
3. _____																																									
4. _____																																									
5. _____																																									
<p>3. ¿Qué beneficios aportan?</p> <p>1. Contenido nutricional.      (      )</p> <p>2. Funcionalidad.      (      )</p>																																									
<p>4. ¿Son Naturales?</p> <p>SI      (      )</p> <p>NO      (      )</p>																																									
<p>5. ¿Estaría dispuesto a vender una galleta natural?</p> <p>SI      (      )</p> <p>NO      (      )</p>																																									

## APÉNDICE 2. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE GALLETAS PARA PERROS.

### Panadero

#### DESCRIPCIÓN DE PUESTO

**Nombre del puesto** Panadería/Galletería/Repostería

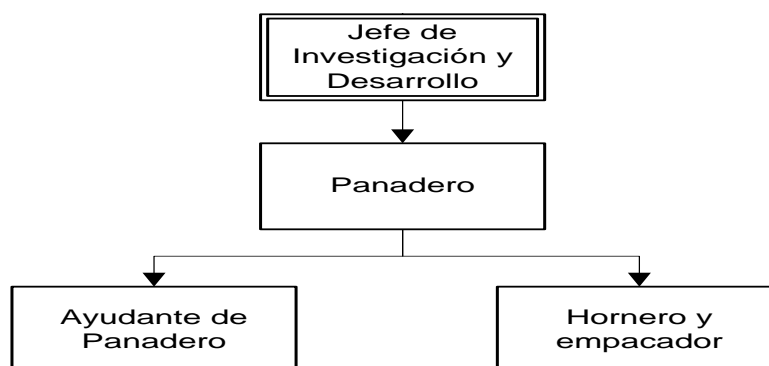
#### 1 Objetivo del puesto

Instrucciones: Anotar la función/esencia del puesto, considerando responder a las siguientes preguntas: ¿Qué hace?, ¿Cómo lo hace? y ¿Para qué lo hace? (en promedio 5 renglones)

Ejecutar tareas en las que son necesarios conocimientos avanzados y/o experiencia en el proceso de elaboración productos de galletería. Estas tareas las ejecuta de acuerdo con los procedimientos establecidos y las indicaciones directas recibidas por parte del Jefe de Investigación y Desarrollo.

#### 2 Organigrama

Instrucciones: Elaborar el organigrama del área donde se ubica el puesto de la descripción, considerando mostrar a su jefe inmediato, reportes directos (en caso de tenerlos) y colegas. Utiliza el color verde para marcar el puesto que se está describiendo.



#### 3 Principales responsabilidades

Instrucciones: Son las funciones que se ejecutan para lograr el objetivo del puesto, cada actividad, debe responder a las preguntas: ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Para qué? (en promedio 3 renglones por cada actividad)

a	Cumplir e100% del programa de producción establecido, mediante el uso eficiente de las recursos y administración efectiva de los colaboradores a cargo
b	Aplicar y cumplir las políticas, procesos y procedimientos preestablecidos, para el buen funcionamiento del área.
c	Elaboración de alistos de materias primas y pastas para galletas, según las fichas técnicas establecidas, de manera que el producto final sea de la calidad esperada.
d	Aportar con base a su creatividad y conocimientos en el área, propuestas de nuevas galletas, formatos y productos, para el desarrollo del Jefe de Investigación y Desarrollo.

f	Evaluar según su conocimiento y experiencia, nuevas materias primas para determinar su rendimiento, calidad y adaptabilidad al proceso.
g	Utilizar de manera correcta las materias primas entregadas a la sección.
h	Utilizar de forma correcta la maquinaria y herramientas asignadas al área de trabajo asegurando su buen funcionamiento y alertando oportunamente ante las desviaciones identificadas.
i	Completar de manera correcta y al día la documentación relacionada con el proceso, según los registros definidos para el mismo.
j	Participar en las labores de limpieza de las áreas asignadas según los procedimientos establecidos
k	Cumplir con todas las normas de higiene, inocuidad y seguridad establecidas en la compañía.

#### 4 Relaciones internas y externas con otras áreas

##### Internas

Instrucciones: Colocar las áreas clave dentro de Repagro con las que la posición tiene relación, la frecuencia (mensual, semanal, quincenal, diaria, etc), así como el motivo de la relación con dicha área (ver ejemplo)

	Área y puesto	Frecuencia de contacto	Motivo de contacto
1	Ejemplo: Jefatura de Recursos Humanos Operaciones	Quincenal	Solicitud de plantilla y reporte de costo de nómina
2	Bodega de Materias primas	Diario	Retiro de materias primas y entrega de producto terminado
3			

##### Externas

Instrucciones: Colocar las áreas clave fuera de Repagro con las que la posición tiene relación, la frecuencia (mensual, semanal, quincenal, diaria, otros), así como el motivo de la relación con dicha área (ver ejemplo)

	Área y puesto	Frecuencia de contacto	Motivo de contacto
1	Ejemplo: Proveedor/a externo de publicidad	Mensual	Solicitar elaboración de material, revisión de material terminado y recepción de facturas
2	Proveedores Materias Primas	Mensual	Apoyo técnico
3	Proveedores de Mantenimiento	Mensual	Validación de correcto funcionamiento de los equipos.

#### 5 Indicadores de desempeño

Instrucciones: Los indicadores son una parte primordial de la descripción, los clasificamos en 3 rubros: Numéricos, de Servicio y de Gente. Los indicadores que aparecen son ejemplos, por lo que los puedes modificar, cambiar o eliminar si es que no aplican al puesto de la descripción. Es importante que todos los indicadores sean numéricos y aquellos que adicionalmente tengan equivalencia en dinero se especifique de forma anualizada. Por ejemplo: Si el objetivo es alcance a ventas, en el detalle debe decir: Alcance al 100% del plan de ventas que es equivalente a 10 millones de pesos anuales

	Indicador	Detalle del indicador
a	Producción	Cumplimiento 100% del programa de producción diario
b	Merma	Menor o igual al 0.5%
c	Limpieza	Cumplimiento 100% del programa de limpieza
d	Calidad	Cumplimiento 100% de las especificaciones definidas para el producto

## 6 Perfil de puesto

**Escolaridad:** Título de Educación General Básica (Deseable noveno año aprobado)

### Experiencia

	Nivel	Tiempo	Funciones
1	Colaborador Individual	De 1 a 2 años	Experiencia Panadería/Galletería/Repostería en

Diplomados y cursos: Curso avanzado de Panadería/Galletería/Repostería / Curso de Manipulación de Alimentos

Idioma: Español

Nivel de idioma requerido: 100%

Otros: N/A

### Habilidades

Competencias técnicas	Competencias de liderazgo
Conocimiento en Panadería/Galletería/Repostería	Pensamiento Estratégico
Precisión y meticulosidad	Toma de decisiones y solución de problemas
Enfoque en la eficacia y productividad	Ejecución y orientación a resultados
Trabajo bajo presión	Enfoque al cliente
Proactividad	Talento
	Influencia, comunicación y colaboración



## Ayudante de Panadero

### DESCRIPCIÓN DE PUESTO

**Nombre del puesto** Ayudante de Panadería

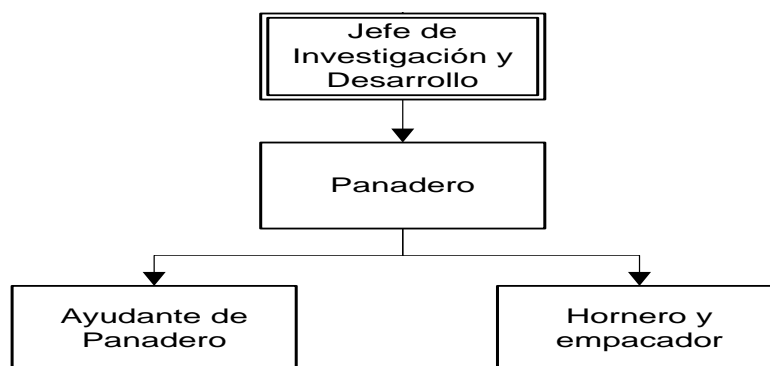
#### 1 Objetivo del puesto

Instrucciones: Anotar la función/esencia del puesto, considerando responder a las siguientes preguntas: ¿Qué hace?, ¿Cómo lo hace? y ¿Para qué lo hace? (en promedio 5 renglones)

Ejecutar tareas auxiliares del proceso productivo para cumplir con la elaboración y entrega de los productos intermedios, de acuerdo con los procedimientos establecidos y las indicaciones directas recibidas por parte del Jefe de Investigación y Desarrollo.

#### 2 Organigrama

Instrucciones: Elaborar el organigrama del área donde se ubica el puesto de la descripción, considerando mostrar a su jefe inmediato, reportes directos (en caso de tenerlos) y colegas. Utiliza el color verde para marcar el puesto que se está describiendo.



#### 3 Principales responsabilidades

Instrucciones: Son las funciones que se ejecutan para lograr el objetivo del puesto, cada actividad, debe responder a las preguntas: ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Para qué? (en promedio 3 renglones por cada actividad)

a	Cumplir del 100% del programa de producción establecido, mediante el apoyo en las actividades productivas.
b	Apoyar en las diferentes áreas de producción, ya sea empaque de productos, preparación de las mezclas, desmolde, formado, entre otros.
c	Aplicar y cumplir las políticas, procesos y procedimientos preestablecidos, para el buen funcionamiento del área.
d	Organizar el material y herramientas a utilizar durante el proceso productivo. Lo cual incluye lavar los recipientes, utensilios y limpiar la mesa de trabajo.
e	Es responsable de ejecutar la limpieza del área y cumplir con las condiciones higiénicas definidas. Esta labor se realiza según el plan de limpieza y desinfección.
f	Utilizar de manera correcta las materias primas entregadas a la sección.

g	Utilizar de forma correcta la maquinaria y herramientas asignadas al área de trabajo asegurando su buen funcionamiento y alertando oportunamente ante las desviaciones identificadas.
H	Participar en las labores de limpieza de las áreas asignadas según los procedimientos establecidos
i	Cumplir con todas las normas de higiene, inocuidad y seguridad establecidas en la compañía.

#### 4 Relaciones internas y externas con otras áreas

##### Internas

Instrucciones: Colocar las áreas clave dentro de Repagro con las que la posición tiene relación, la frecuencia (mensual, semanal, quincenal, diaria, etc), así como el motivo de la relación con dicha área (ver ejemplo)

	Área y puesto	Frecuencia de contacto	Motivo de contacto
1	Ejemplo: Jefatura de Recursos Humanos Operaciones	Quincenal	Solicitud de plantilla y reporte de costo de nómina
2	N/A	N/A	N/A
3			

##### Externas

Instrucciones: Colocar las áreas clave fuera de Repagro con las que la posición tiene relación, la frecuencia (mensual, semanal, quincenal, diaria, etc), así como el motivo de la relación con dicha área (ver ejemplo)

	Área y puesto	Frecuencia de contacto	Motivo de contacto
1	Ejemplo: Proveedor/a externo de publicidad	Mensual	Solicitar elaboración de material, revisión de material terminado y recepción de facturas
2	Proveedores de Mantenimiento	Mensual	Validación del buen funcionamiento del horno
3			

#### 5 Indicadores de desempeño

Instrucciones: Los indicadores son una parte primordial de la descripción, los clasificamos en 3 rubros: Numéricos, de Servicio y de Gente. Los indicadores que aparecen son ejemplos, por lo que los puedes modificar, cambiar o eliminar si es que no aplican al puesto de la descripción. Es importante que todos los indicadores sean numéricos y aquellos que adicionalmente tengan equivalencia en dinero se especifique de forma anualizada. Por ejemplo: Si el objetivo es alcance a ventas, en el detalle debe decir: Alcance al 100% del plan de ventas que es equivalente a 10 millones de pesos anuales

	Indicador	Detalle del indicador
a	Producción	Cumplimiento 100% del programa de producción diario
b	Merma	Menor o igual al 0.5%
c	Limpieza	Cumplimiento 100% del programa de limpieza
d	Calidad	Cumplimiento 100% de las especificaciones definidas para el producto

## 6 Perfil de puesto

**Escolaridad:** Título de Educación General Básica (Primaria Completa)

### Experiencia

	Nivel	Tiempo	Funciones
1	Colaborador Individual	De 1 a 2 años	Experiencia en Panadería/Galletería/Repostería

Diplomados y cursos: Curso de Manipulación de Alimentos

Idioma: Español

Nivel de idioma requerido: 100%

Otros: N/A

### Habilidades

Competencias técnicas	Competencias de liderazgo
Conocimiento en Panadería/Galletería/Repostería	Pensamiento Estratégico
Precisión y meticulosidad	Toma de decisiones y solución de problemas
Enfoque en la eficacia y productividad	Ejecución y orientación a resultados
Trabajo bajo presión	Enfoque al cliente
Proactividad	Talento
	Influencia, comunicación y colaboración

## Hornero.

### DESCRIPCIÓN DE PUESTO

**Nombre del puesto** Hornero

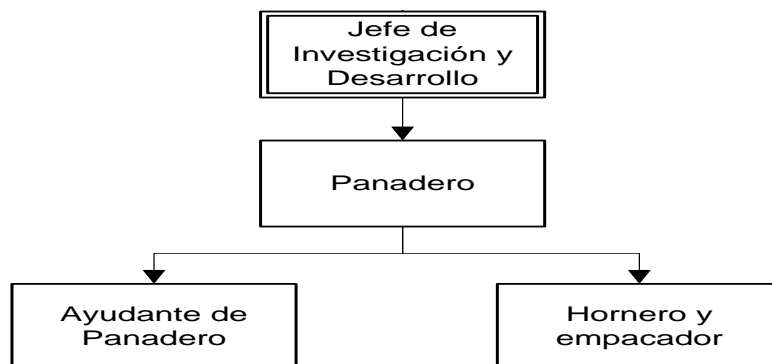
#### 1 Objetivo del puesto

Instrucciones: Anotar la función/esencia del puesto, considerando responder a las siguientes preguntas: ¿Qué hace?, ¿Cómo lo hace? y ¿Para qué lo hace? (en promedio 5 renglones)

Ejecutar tareas en las que son necesarios conocimientos avanzados y/o experiencia en el proceso de horneo y cocción, Estas tareas las ejecuta de acuerdo con los procedimientos establecidos y las indicaciones directas recibidas por parte del Jefe de Investigación y Desarrollo.

#### 2 Organigrama

Instrucciones: Elaborar el organigrama del área donde se ubica el puesto de la descripción, considerando mostrar a su jefe inmediato, reportes directos (en caso de tenerlos) y colegas. Utiliza el color verde para marcar el puesto que se está describiendo.



#### 3 Principales responsabilidades

Instrucciones: Son las funciones que se ejecutan para lograr el objetivo del puesto, cada actividad, debe responder a las preguntas: ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Para qué? (en promedio 3 renglones por cada actividad)

a	Cumplir del 100% del programa de producción establecido, mediante el correcto horneo de los productos
b	Aplicar y cumplir las políticas, procesos y procedimientos preestablecidos, para el buen funcionamiento del área.
c	Realizar los procesos de horneo, desmolde y empaque, según las fichas técnicas establecidas, de manera que el producto final sea de la calidad esperada.
d	Es responsable de ejecutar la limpieza del área y cumplir con las condiciones higiénicas definidas. Esta labor se realiza según el plan de limpieza y desinfección.
h	Utilizar de forma correcta la maquinaria y herramientas asignadas al área de trabajo asegurando su buen funcionamiento y alertando oportunamente ante las desviaciones identificadas.
i	Completar de manera correcta y al día la documentación relacionada con el proceso, según los registros definidos para el mismo.

j	Participar en las labores de limpieza de las áreas asignadas según los procedimientos establecidos
k	Cumplir con todas las normas de higiene, inocuidad y seguridad establecidas en la compañía.

#### 4 Relaciones internas y externas con otras áreas

##### Internas

Instrucciones: Colocar las áreas clave dentro de Repagro con las que la posición tiene relación, la frecuencia (mensual, semanal, quincenal, diaria, etc), así como el motivo de la relación con dicha área (ver ejemplo)

	Área y puesto	Frecuencia de contacto	Motivo de contacto
1	Ejemplo: Jefatura de Recursos Humanos Operaciones	Quincenal	Solicitud de plantilla y reporte de costo de nómina
2	Bodega de Materias primas	Diario	Retiro de materias primas y entrega de producto terminado
3			

##### Externas

Instrucciones: Colocar las áreas clave fuera de Repagro con las que la posición tiene relación, la frecuencia (mensual, semanal, quincenal, diaria, otros), así como el motivo de la relación con dicha área (ver ejemplo)

	Área y puesto	Frecuencia de contacto	Motivo de contacto
1	Ejemplo: Proveedor/a externo de publicidad	Mensual	Solicitar elaboración de material, revisión de material terminado y recepción de facturas
2	Proveedores	Mensual	Apoyo técnico
3			

#### 5 Indicadores de desempeño

Instrucciones: Los indicadores son una parte primordial de la descripción, los clasificamos en 3 rubros: Numéricos, de Servicio y de Gente. Los indicadores que aparecen son ejemplos, por lo que los puedes modificar, cambiar o eliminar si es que no aplican al puesto de la descripción. Es importante que todos los indicadores sean numéricos y aquellos que adicionalmente tengan equivalencia en dinero se especifique de forma anualizada. Por ejemplo: Si el objetivo es alcance a ventas, en el detalle debe decir: Alcance al 100% del plan de ventas que es equivalente a 10 millones de pesos anuales

	Indicador	Detalle del indicador
a	Producción	Cumplimiento 100% del programa de producción diario
b	Merma	Menor o igual al 0.5%
c	Limpieza	Cumplimiento 100% del programa de limpieza
d	Calidad	Cumplimiento 100% de las especificaciones definidas para el producto

## 6 Perfil de puesto

**Escolaridad:** Título de Educación General Básica (Deseable noveno año aprobado)

### Experiencia

	Nivel	Tiempo	Funciones
1	Colaborador Individual	De 1 a 2 años	Experiencia en procesos de horneado

Diplomados y cursos: Curso de Manipulación de Alimentos

Idioma: Español

Nivel de idioma requerido: 100%

Otros: N/A

### Habilidades

Competencias técnicas	Competencias de liderazgo
Conocimiento en Panadería/Galletería/Repostería	Pensamiento Estratégico
Precisión y meticulosidad	Toma de decisiones y solución de problemas
Enfoque en la eficacia y productividad	Ejecución y orientación a resultados
Trabajo bajo presión	Enfoque al cliente
Proactividad	Talento
	Influencia, comunicación y colaboración

### APÉNDICE 3. ENCUESTA APLICADA A CLIENTES ACTUALES DE REPAGRO.

1. ¿Venden Galletas para perros?					
	CANTIDAD	% PART			
SI	49	91%			
NO	5	9%			
	54	100%			
2. ¿Características del producto?					
MARCA	CANTIDAD	% PART	PESO	CANTIDAD	% PART
PEDIGREE	36	28%	100 grs	27	15%
FRUITY SNACKS	12	9%	250 grs	29	16%
PURINA BEGGIN	31	24%	85 grs	26	14%
JERKY SNACKS	11	9%	454 grs	16	9%
DAD'S	12	9%	200 grs	34	19%
NUTRISOURS	13	10%	283 grs	18	10%
SUPER PERRO	14	11%	794 grs	10	5%
	129	100%	170 grs	13	7%
			1000 grs	9	5%
				182	100%
EMPAQUE	CANTIDAD	% PART	Forma	CANTIDAD	% PART
BOLSA	37	69%	HUESO	43	63%
TARRO	11	20%	TOCINO	8	12%
CAJA	6	11%	CUADROS	12	18%
	54	100%	CHULETAS	5	7%
				68	100%
3. ¿Qué beneficios aportan?					
			CANTIDAD	% PART	
1. Contenido nutricional.			127	70%	
2. Funcionalidad.			182	100%	
4. ¿Son Naturales?					
	CANTIDAD	% PART			
SI	39	30.0%			
NO	90	70.0%			
	129	100.0%			
5. ¿Estaría dispuesto a vender una galleta natural?					
	CANTIDAD	% PART			
SI	54	100.0%			
NO	0	0.0%			
	54	100%			

**ANEXO(S)**



## ANEXO 1. COTIZACIÓN DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MOBILIARIO DE OFICINA.

Nombre del equipo:	Romanas
<div data-bbox="529 485 1268 684" data-label="Section-Header"> <h1>Producciones Izaguirre S.A.</h1> </div> <div data-bbox="360 722 615 760" data-label="Text"> <p>01 de octubre del 2017</p> </div> <div data-bbox="360 791 623 924" data-label="Text"> <p>Señores CCA, S.A. Panificados Roy Medrano San José, Costa Rica</p> </div> <div data-bbox="360 955 547 989" data-label="Text"> <p>Estimado Señor.</p> </div> <div data-bbox="360 1022 1131 1058" data-label="Text"> <p>La presente es referente a la cotización del siguiente sistema de pesaje.</p> </div> <div data-bbox="360 1089 537 1121" data-label="Section-Header"> <h3>DESCRIPCION</h3> </div> <div data-bbox="414 1157 1286 1344" data-label="List-Group"> <p>3 Romana electrónica marca Skatronic, modelo súper SS, capacidad 15kg X 1gr Funciones de on, off, tara, cero, <b>FULL en acero inoxidable 304</b>, Sistema de 110v directo AC y batería recargable de uso continuo hasta 96 horas. Doble pantalla y de Leds contra golpes. <b>Precio Normal Valor:</b> ₡130.000.00 colones + I.V cada una. <b>Precio Especial</b> ₡108.000.00 colones + I.V cada una</p> </div> <div data-bbox="401 1369 800 1404" data-label="Text"> <p>Total: ₡324.000.00 colones + I.V</p> </div> <div data-bbox="401 1402 969 1436" data-label="Text"> <p><b>Garantía:</b> 14 meses contra defectos de fabrica</p> </div> <div data-bbox="401 1436 1002 1470" data-label="Text"> <p><b>Entrega:</b> 1 día después de recibida la orden de compra</p> </div> <div data-bbox="401 1467 769 1503" data-label="Text"> <p><b>Forma de pago:</b> Tramite contado</p> </div> <div data-bbox="360 1533 649 1568" data-label="Text"> <p>Esperando poder servirles</p> </div> <div data-bbox="360 1600 513 1631" data-label="Text"> <p>Atentamente.</p> </div> <div data-bbox="360 1663 613 1728" data-label="Text"> <p><b>Fernando Izaguirre</b> Cel: 8372-6772</p> </div>	

Nombre del equipo:

Selladora continua

Industrias Elegantes, S.A.

San José., Costa Rica. Aptdo. 09-2300 Curridabat

Tel. (506) 2272-1282 Fax 2272-0847 E-mail: indelsa@indelsacr.com

Nº de factura: 161007-1

FACTURA PROFORMA

## Cliente

Nombre CCA PANIFICADOS S.A.  
 Dirección LA URUCA, 125 SUR DEL TALLER ROMERO FOURNIER  
 País SAN JOSE COSTA RICA.  
 Teléfono 2291-8650 8311-9845 roy.medrano@walmart.com

Fecha 07-Oct-17  
 Representante Roy Medrano Miranda  
 Enviada por: Gerardo Sánchez  
 Celular: 8868-4104

Cantidad	Descripción	Precio unitario	TOTAL
1	<b>Selladora de banda continua Horizontal FRM-980I</b> Codificación de tinta térmica de vencimiento y lote Peso individual 1Kg Peso total 3Kg Ancho del sello: 8-10 mm Voltage: 110V En Acero Inoxidable Velocidad de 0-12metros x minuto(900paquetes/hora) Temperatura de 0 / 400º grados Boton de Emergencia <b>Marca: INDELSA</b>	\$1.175,00	\$1.175,00



## Condiciones pago

- Contra recibo carta credito irrevocable o  
 50% adelantado y 50% contra entrega  
 **Contado**

Nombre Indelsa Industrias Elegantes S.A.Cédula Juridica 3-101-100967-22Tiempo de entrega ..... InmediataTiempo oferta... 30 días

Subtotal	\$1.175,00
Descuento 10%	\$117,50
Subtotal	\$1.057,5
Imp Venta 13%	\$137,48
TOTAL	\$1.194,98

Firma de recibido:

<b>Nombre del equipo:</b>	<b>Varios</b>
<p><b>CC:</b> Yuliana Hedges  <b>Asunto:</b> RE: Cotización</p> <p>Buenas tardes don Roy,</p> <p>Los precios aproximados serian estos, en colones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BATIDORA CON TIMER 80 Cts. - 220V/60Hz/3Ph----- 3,599.999</li> <li>• Lata de aluminio de 18"x26----- 6,699</li> <li>• MESA LISA 150 x 70 x 90 cms----- 215,000</li> <li>• MESA CON PILETA IZQUIERDA 120 x 70 x 90 cms-----254,000</li> </ul> <p>Saludos cordiales,</p> <p>Saludos cordiales,</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div data-bbox="332 892 760 970" style="width: 45%;"> <p><b>Miguel Noguera</b>  <b>ASESOR COMERCIAL</b>  TEL.: (506) 2543-2100 Ext.: 260   Cel.: 6040-5026</p> </div> <div data-bbox="974 877 1226 991" style="width: 45%; text-align: center;">  <p><b>Tips</b>  PROFESIONAL</p> </div> </div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span data-bbox="342 1003 734 1024">Zona Industrial Pavas, San José Costa Rica</span> <span data-bbox="813 1003 993 1024">www.tipscr.com</span> <div data-bbox="1063 1003 1235 1024" style="display: flex; gap: 10px;"> <span>f</span> <span>🐦</span> <span>YouTube</span> </div> </div>	



San José, 14 de setiembre del 2017  
Cot. # 18212

*Cédula Jurídica: 3-101-272349  
Central Telefónica: (506) 2227-1133  
E-mail: cemusa@ice.co.cr  
Dirección: Francisco de Dos Ríos, del  
Banco de Costa Rica 100 mts Norte y 50 mts Oeste*

Señores

Corporación de Compañías Agroindustriales, CCA, S.A.  
División Panificada

Atención

Sr. Mauricio Araya Bejarano

Estimado señor:

Embalajes Cemusa tiene el agrado de cotizarle a su prestigiosa empresa el siguiente producto:

❖ Dispensador de Cinta "Genérico".  
Cantidad solicitada: 4 unidades  
Precio: €9,000.00

❖ Dispensador de Cinta "Power Suction".  
Cantidad solicitada: 4 unidades  
Precio: €11,000.00

❖ Etiquetadora PB-216  
Modelo: Sato  
Precio: €57,500.00

#### Condiciones Generales

- \* Precio más impuesto de ventas.
- \* Forma de pago: Crédito a 30 días
- \* Tiempo de entrega: 1-2 días después de enviada la orden de compra

**Nombre del equipo:**

**Mesa.**



Nombre del equipo:	Pila
	
Nombre del equipo:	Cajas

REPRESENTACIONES QUIJANO, S.A.

**REQUISA**

San José, Costa Rica  
Tel: (506) 2520-0610  
Fax: (506) 2520-0450

**FACTURA PROFORMA**

CLIENTE:	Panificadora el Hornito
FACTURAR A:	Corp.de Compañías Agroind. CCA,S.A.
DIRECCION:	La Uruca
CIUDAD:	
TELEFONOS:	2291-8650
FAX:	

TERMINOS DE PAGO	FECHA ESTIMADA DE ENTREGA	LUGAR DE ENTREGA	TRANSPORTE
Crédito 30 días	Inmediata	-	Requisa
CONTACTO	E-MAIL	VALIDEZ DE LA OFERTA	FECHA
Sr. Mauricio Araya	<a href="mailto:Mauricio.Araya.Bejarano@PEH">Mauricio Araya Bejarano (PEH)</a>	8 días	12-Set-2017

	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Canasta Mediana Abierta 100% Virgen (73x43x21 cm aprox)	190	₡ 6,735.00	₡ 1,279,650.00
Colores disponibles: Amarillo, azul, naranja, rojo, 170 verde claro.				

Total Unidades 190 Sub- Total ₡ 1,279,650.00

13% IV ₡ 166,354.50

Total ₡ 1,446,004.50

APROBADO

Observaciones:

--

Nombre del equipo:

Horno rotativo



Argental Costa Rica / Electro MAZ Ltda

E-mail: ventas@mazcr.com

Tel. (508) 2236-6000

www.argentalcr.com / www.mazcr.com

Show Room 75 metros de Plywood Park Colima Tibas

San Jose, Costa Rica.

COTIZACION **1082**  
FECHA 04/10/17

FAX-

ITEM	QTY.	DESCRIPTION	Price List	TOTAL
1	1	<p>HORNO ROTATIVO MARCA ARGENTAL MOD. FOR EXPORT II-880 P/15 BANDEJAS 70X90 U 80X80 MEDIANO CHAPERIA EXTERIOR INOXIDABLE ENGANCHE AEREO MANUAL, A GAS PANEL PROGRAMABLE, VAPORIZACION AUTOMATICA, EXTRACTOR CAT 220V / 60HZ</p>  <p>TIEMPO DE ENTREGA 75 DIAS 1 AÑO DE SOPORTE Y SERVICIO GRATIS 4 VISITAS TODAS LAS MAQUINAS INCLUYEN PUESTA EN MARCHA EN SITIO MENOS LOS HORNOS, REQUIERE DE INSTALAC ADICIONAL GARANTIA DE 2 AÑOS EN TODAS LAS MAQUINAS ARGEN REPUESTOS ORIGINALES A NIVEL LOCAL</p>	\$22,150	\$22,150

Nombre del equipo:

Máquina formadora de galletas.




Argental Costa Rica / Electro MAZ Ltda

E-mail: [ventas@mazcr.com](mailto:ventas@mazcr.com)  
 Tel. (506) 2236-6000  
[www.argentalcr.com](http://www.argentalcr.com) / [www.mazcr.com](http://www.mazcr.com)  
 Show Room 75 metros de Plywood Park Colima Tibas  
 San Jose, Costa Rica.

ITEM	QTY	DESCRIPTION	PRICE LIST	TOTAL
1	1	FORMADORA DE GALLETAS Cortadora de un amplio surtido. Corte por medio de alambre y depositado automático en la bandeja. Maquina apta para masas dulces y saladas sin liga o masas no fluidas.	\$8,680	\$8,680
				
TIEMPO DE ENTREGA 75 DIAS 1 AÑO DE SOPORTE TECNICO Y SERVICIO GRATIS 4 VISITAS TODAS LAS MAQUINAS INCLUYEN PUESTA EN MARCHA GARANTIA DE 2 AÑOS EN TODAS LAS MAQUINAS REPUESTOS ORIGINALES A NIVEL LOCAL.				



## ANEXO 2. FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MOBILIARIO DE OFICINA.

<b>Nombre del equipo:</b>	<b>Batidora 60 litros.</b>
<div data-bbox="342 499 1284 617" style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <p style="font-size: small;">No.147, 11th Industry Rd. Ta-Li City, Taichung Hsien 412 Taiwan Phone:886-4-2451-7585 E-Mail:spang@tcts.seed.net.tw</p> <p style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: large;">SP-60MA Mixer</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="354 680 836 1486" style="width: 45%;"> <p><b>Specifications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <p>● <b>Motor</b> &lt;&lt;&lt;&lt;&lt;&lt;</p> <p>3 h.p. (1.5kW), grease packed ball bearing, air-cooled, 220/380/3 (50Hz available)</p> </li> <li> <p>● <b>Controls</b> &lt;&lt;&lt;&lt;&lt;&lt;</p> <p>The following controls are standard on all Spar Mixers: separate start and emergency stop buttons so operators can shut down the mixer immediately in an emergency situation, and thermal overload protection</p> </li> <li> <p>● <b>Cord and Plug</b> &lt;&lt;&lt;&lt;&lt;&lt;</p> <p>6 ft. flexible three wire cord and ground prong.</p> </li> <li> <p>● <b>Transmission</b> &lt;&lt;&lt;&lt;&lt;&lt;</p> <p>Heat-treated, hardened alloy, precision milled gears operate with planetary action. Gears are packed in a long-lasting, high pressure grease. Planetary gears are driven by direct linkage to the motor drive shaft. This design yields high-torque mixing power.</p> </li> <li> <p>● <b>Speeds:</b> &lt;&lt;&lt;&lt;&lt;&lt;</p> <p>(Agitator rpm), (Slicer/Grinder rpm)</p> <p>1. Low Speed 99, 60</p> <p>2. Intermediate Speed 176, 108</p> <p>3. High Speed 320, 197</p> </li> <li> <p>● <b>Bowls and Agitators</b> &lt;&lt;&lt;&lt;&lt;&lt;</p> <p>Standard equipment includes a 60Qt. (60L) high quality stainless steel bowl, dough hook, flat beater, and whip. A sturdy hand lever on the body column raises and lowers the bowl as well as locking in place at the top and bottom positions.</p> </li> <li> <p>● <b>Attachments</b> &lt;&lt;&lt;&lt;&lt;&lt;</p> <p>Standard is the No. 12 hub for powering a standard size vegetable slicer/cheese shredder and a standard size meat mincer/grinder.</p> </li> </ul> </div> <div data-bbox="894 638 1268 1157" style="width: 45%; text-align: center;">  <p style="font-weight: bold; font-size: large;">SP-60MA Mixer</p> </div> </div> <div data-bbox="894 1230 1219 1604" style="margin-top: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li> <p>● <b>Finish</b> &lt;&lt;&lt;&lt;&lt;&lt;</p> <p>Top (transmission cover): metallic bronze epoxy enamel</p> <p>Bottom: metallic gray epoxy enamel</p> </li> <li> <p>● <b>Shipping Information</b> &lt;&lt;&lt;&lt;&lt;&lt;</p> <p>N.W. 270kgs</p> <p>G.W. 300kgs</p> </li> </ul> <p>Carton Size: Depth x Width x Height 100cm x 92cm x 146cm</p> <p>Cartons are affixed to an under-sized skid (pallet), the weight and dimensions of this skid are not included above and may vary from shipment to shipment.</p> </div> <div data-bbox="1230 1423 1268 1661" style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p style="font-weight: bold; font-size: large;">SP-60MA</p> <p style="font-size: large;">&lt;&lt;&lt;&lt;&lt;&lt;</p> </div> <div data-bbox="537 1688 1094 1738" style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p style="font-weight: bold;">SPAR FOOD MACHINERY MFG.CO.,LTD.</p> <p style="font-size: small;">www.sparmixers.com</p> </div>	

Nombre del equipo:

Cilindro de Gas.

<b>CILINDRO DE 45kg / 100lbs</b>		
<b>MODELO / TAMAÑO</b>		45kg / 100lbs
ALTURA (h) HEIGHT	mm / in	1220 / 48
CAPACIDAD GLP LPG CAPACITY	L / Gal	45 / 11,8
CAPACIDAD AGUA WATER CAPACITY	kg / lbs	107,1 / 236,1
TARA NOMINAL NOMINAL TARE WEIGHT	kg / lbs	30,5 / 67,2
DIAMETRO CILINDRO (d) CILINDER DIAMETER	mm / in	368 / 14,4
VOLUMEN CILINDRO CILINDER VOLUME	L / cu in	107,1 / 6535
DIAMETRO INTERNO CUELLO COLLAR DIAMETER INTERNAL	mm / in	151 / 5,9
ALTURA DEL CUELLO COLLAR HEIGHT	mm / in	135 / 5,3
DIAMETRO BASE FOOTRING DIAMETER	mm / in	235 / 9.2
STANDARD SPECIFICATION	NTC 522-1 Res. 180196 de 2006 Res. 181464 de 2008 Res. 180853 de 2009 Res. 180655 de 2010	



**Nombre del equipo:**

**Selladora Continua.**



La selladora de banda continua FRM-560 viene con codificación de tinta sólida térmica que logra una impresión clara y nítida. Puede venir en tres presentaciones: horizontales, verticales y con soporte deslizable.

Modelo	FRM-5611 (horizontal)	FRM-5611 (vertical)	FRM-5611 (horizontal con soporte deslizable)	FRM-560C (vertical y condit. según con soporte deslizable)
Velocidad sellado	0-12 min/min			
Ancho sellado	8, 13 mm			
Temperatura	9-300°C			
Espesor	1.08 mm			
Peso individual	1Kg			
Peso total	3 Kg			
Voltaje	110V, 60Hz			
Potencia	750 w			935 W
Dimensiones (mm)	350x400x130	650x462x638	350x400x900	1680x3900x900
Peso	45Kg	58 Kg	58 Kg	85 Kg

**Nombre del equipo:**

**Maquina formadora de galletas**



Descripción

Especificación

La Biscomatic es una máquina ideal para la fabricación industrial de diversos tipos de galletas. Realiza 300 galletas por minuto, estibando las mismas en bandejas de 450 mm de ancho máximo

Es una cortadora de un amplio surtido de galletas que permite obtener numerosos beneficios en la cuadra de elaboración. Dicha máquina aumenta la capacidad de producción y además mejora la calidad en el producto en un tiempo menor, sin duda, esta máquina posibilita un mayor aprovechamiento del tiempo.

Diseñada para trabajar masas sin liga (polvorones, maicena, chipa, masas secas, galletas, tapas de alfajores, etc.).

#### Características

- Su estructura es metálica, revestida con pintura de poliuretano
- Tolva de acero inoxidable con división en su interior en el caso de colocar dos masas diferentes
- Motor trifásico de 0,5 HP (opcional Monofásico)
- Banda transportadora de alta calidad.

regulador de velocidad en el corte  
 ción por WhatsApp a transportadora diseñada para colocar bandejas de hasta 450 mm. de ancho

**Nombre del equipo:**

**Horno Rotativo**

### *Horno Rotativo Grande*

Este horno posee una cabina de cocción redonda para facilitar la circulación del aire. Su vapor es inyectado, lo que otorga una mayor cantidad y calidad. Posee un exclusivo sistema de recuperación de calor para evitar la caída de la temperatura entre carro y carro. La apertura de la puerta es de 180° para facilitar el ingreso y salida de los carros. Totalmente construido en acero inoxidable.

#### Características técnicas

- Puerta de cierre hermético con visor de vidrio templado
- Tablero de fácil manejo. Posee Pirometro digital. llave térmica y comandos para carro, iluminación interna y turbina
- Vaporización manual con electro válvula y aspersión de agua
- Tiempo de cocción programable con indicador sonoro al terminar cada proceso
- sistema de carga y cocción mediante carros portabandejas. (Incluye carro)
- Aislación 5 capas de lana de vidrio de 50mm de espesor. Logrando evitar la disminución de temperatura.

#### Especificaciones

Producción (kg/hora) 150 Kg.

Tension (V) 380

Bandejas (cantidad) 15 bandejas de 70 x 90

Potencia del Quemador (Kcal/h) 90.000

Consumos: 08 m<sup>3</sup> de gas natural por hora de encendido o 04lts de gas-oil

Camara de combustion Horizontal construida en AISI 304 de 1.5 mm de espesor.

#### Medidas

Ancho 210 cm.

Alto 210 cm.

Profundidad 260 cm.



## ANEXO 3. ESTUDIO NACIONAL SOBRE TENENCIA DE PERROS EN COSTA RICA 2016



### Estudio nacional sobre tenencia de perros en Costa Rica 2016

Avalado por:



**ANEXO 4. SITUACIÓN DE LA POBLACIÓN CANINA EN LOS HOGARES DE LA GRAN ÁREA METROPOLITANA. COSTA RICA, 2011.**

