

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA INSTALAR EL  
SERVICIO DE PRODUCCIÓN DE CATERING EN  
TRANSPORTE AÉREO MILITAR.**

Proyecto de grado presentado para la obtención del Grado de Licenciado en Ingeniería Industrial

**POR: JAIME ANTONIO ZALLES HERNANI**

**TUTOR: ING PATRICIA SALAS SÁNCHEZ**

LA PAZ – BOLIVIA  
NOVIEMBRE, 2017



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de grado

PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA INSTALAR EL SERVICIO DE  
PRODUCCIÓN DE CATERING EN TRANSPORTE AÉREO MILITAR.

Presentado por: Univ. Jaime Antonio Zalles Hernani

Para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial

Nota Numeral: .....

Nota literal: .....

Ha sido aprobado: .....

Director de la carrera de Ingeniería Industrial: Ing. M.Sc. Oswaldo F. Terán Modregón

Tutor: Ing Patricia Salas Sánchez

Tribunal: Ing. Gabriela Torrico Pérez

Tribunal: Ing. Franz Zenteno Benitez

Tribunal: Ing. Anaceli Espada Silva

Tribunal: Ing. Oscar Villamor Salazar



## AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a la carrera de ingeniería Industrial de la Universidad Mayor de San Andrés, a mis docentes por la invaluable formación que recibí de ellos, siempre estaré en eterna deuda. Un agradecimiento especial a mi tutora Ing. Patricia Salas por el apoyo recibido en esta etapa final de mi formación.

Agradecer también a Transporte Aéreo Militar, al Gerente General Gral. Brig. Ae. Julio Cesar Villarroel Camacho, por el apoyo recibido en la elaboración de este proyecto de grado, con una actitud abierta y desinteresada que aporta claramente a la formación de profesionales para Bolivia.

Agradecer a mis padres Fernando Antonio Zalles Aparicio y María Guadalupe Hernani de Zalles, por brindarme su confianza, comprensión y aliento para seguir adelante por el buen camino y creer en mí.

Por último, agradezco a mis colegas y amigos que estuvieron a mi lado en buenos y malos momentos, siempre su consejo me ayudó a superar muchas dificultades.



## Contenido

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1 . ANTECEDENTES.....	2
1. LA EMPRESA.....	2
2. ESTRATEGIAS DE LA EMPRESA .....	4
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
4. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	6
5. JUSTIFICACIONES DEL PROYECTO.....	7
6. ALCANCE DEL PROYECTO .....	8
CAPÍTULO 2 . INVESTIGACIÓN DE MERCADOS.....	9
1. MERCADO DEL PROYECTO .....	9
2. DEFINICIÓN DE LA DEMANDA .....	10
3. DEFINICIÓN DE LA OFERTA .....	25
4. MERCADO DE PROVEEDORES .....	27
5. PRECIOS DE MERCADO .....	29
6. DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO.....	30
CAPÍTULO 3 . LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO .....	33
1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	33
1.1. MACRO LOCALIZACIÓN.....	34
1.2. MICRO LOCALIZACIÓN .....	34
2. TAMAÑO CAPACIDAD INSTALADA DEL PROYECTO .....	35
2.1. CÁLCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL PROYECTO.....	35
2.2. CÁLCULO DE COEFICIENTE DE ECONOMÍA DE ESCALA Y EL NÚMERO DE AÑOS CORRESPONDIENTE AL TAMAÑO ÓPTIMO DEL PROYECTO.....	37
2.3. CÁLCULO DEL TAMAÑO ÓPTIMO .....	39
2.4. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LAS TRES LÍNEAS DE PRODUCCIÓN .....	40
CAPÍTULO 4 . INGENIERÍA DEL PROYECTO .....	42
1. DISEÑO DEL PRODUCTO .....	42



1.1.	DISEÑO PIZZA .....	43
1.2.	DISEÑO SÁNDWICH.....	44
1.3.	DISEÑO REPOSTERÍA CROISSANT .....	45
2.	PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	46
2.1.	PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PIZZA .....	46
2.2.	PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SÁNDWICH .....	49
2.3.	PROCESO DE PRODUCCIÓN DE REPOSTERÍA CROISSANT .....	50
3.	DIAGRAMAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN .....	52
3.1.	CURSOGRAMA SINÓPTICO LÍNEA DE PRODUCCIÓN PIZZA .....	53
3.2.	CURSOGRAMA SINÓPTICO LÍNEA DE PRODUCCIÓN SÁNDWICHES .....	55
3.3.	CURSOGRAMA SINÓPTICO DE PRODUCCIÓN REPOSTERÍA CROISSANT .....	57
4.	MAQUINARIA REQUERIDA .....	59
5.	INSUMOS REQUERIDOS .....	66
5.1.	INSUMOS REQUERIDOS DE PIZZA.....	66
5.2.	INSUMOS REQUERIDOS DE SÁNDWICH.....	67
5.3.	INSUMOS REQUERIDOS DE REPOSTERÍA – CROISSANT.....	69
6.	PERSONAL REQUERIDO .....	70
7.	LAY OUT DE LA EMPRESA .....	78
7.1.	LAY OUT LÍNEA DE PRODUCCIÓN PIZZA.....	81
7.2.	LAY OUT LÍNEA DE PRODUCCIÓN SÁNDWICH.....	83
7.3.	LAY OUT LÍNEA DE PRODUCCIÓN REPOSTERÍA - CROISSANT .....	85
8.	CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES REQUERIDAS .....	87
9.	SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	92
10.	GESTIÓN DE INOCUIDAD.....	98
11.	CONTROL DE CALIDAD.....	105
12.	COSTOS DE PRODUCCIÓN .....	108
12.1.	COSTOS DE MATERIA PRIMA .....	109
12.2.	COSTOS DE MANO DE OBRA .....	111
12.3.	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN .....	113



12.4.	COSTOS UNITARIO DE PRODUCCIÓN.....	122
CAPÍTULO 5 . ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....		127
1.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROYECTO.....	127
2.	MANUALES Y PROCEDIMIENTOS REQUERIDOS.....	130
2.1.	GERENTE DE CATERING.....	130
2.2.	ASISTENTE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS.....	131
2.3.	AUXILIAR DE RECURSOS HUMANOS.....	132
2.4.	JEFE DE LOGÍSTICA.....	132
2.5.	JEFE DE PRODUCCIÓN.....	133
2.6.	ALMACENERO.....	134
2.7.	MAESTRO COCINERO.....	134
2.8.	AYUDANTE DE COCINA.....	135
2.9.	AYUDANTE DE ALMACÉN.....	135
3.	INVERSIONES Y COSTOS ADMINISTRATIVOS DEL PROYECTO.....	136
3.1.	INVERSIONES ADMINISTRATIVAS.....	136
3.2.	GASTOS DE ADMINISTRACIÓN.....	137
4.	GESTIÓN DE INVENTARIOS Y DE PRODUCCIÓN.....	138
4.1.	GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	140
4.2.	GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	150
CAPÍTULO 6 . EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO.....		157
1.	INVERSIONES DEL PROYECTO.....	157
1.1.	INVERSIONES EN TERRENOS.....	157
1.2.	INVERSIONES EN CONSTRUCCIÓN.....	157
1.3.	INVERSIONES MÁQUINAS Y EQUIPOS.....	158
1.4.	INVERSIONES EN OFICINA.....	160
1.5.	INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO.....	161
1.6.	TABLA RESUMEN.....	163
2.	COSTOS Y GASTOS DEL PROYECTO.....	163
2.1.	COSTOS DEL PROYECTO.....	164
2.2.	GASTOS DEL PROYECTO.....	166



<b>3. INGRESOS DEL PROYECTO</b> .....	167
<b>4. FLUJO DE CAJA SIN FINANCIAMIENTO</b> .....	169
<b>5. FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO.</b> ....	179
<b>5.1. FUENTES DE FINANCIAMIENTO</b> .....	179
<b>5.2. AMORTIZACIÓN DE CRÉDITO</b> .....	181
<b>5.3. FLUJO DE CAJA</b> .....	184
CONCLUSIONES .....	194
BIBLIOGRAFÍA .....	198
ANEXOS.....	200





## Índice de tablas

Tabla 1.1. Aeronaves Transporte Aéreo Militar TAM.....	3
Tabla 2.1. Pasajeros del TAM. ....	10
Tabla 2.2. Pasajeros del líneas aéreas en Bolivia rutas nacionales. ....	11
Tabla 2.3. 5% Pasajeros del líneas aéreas en Bolivia rutas nacionales. ....	12
Tabla 2.4. Pasajeros de TAM y 5% de otras aerolíneas a ser proyectado. ....	12
Tabla 2.5. Proyección de la demanda por 5 años. ....	15
Tabla 2.6. Demanda a ser cubierta por el Proyecto. ....	16
Tabla 2.7. Tabla para el cálculo de estadísticas e inferencia .....	18
Tabla 2.8. Varianza e intervalos de confianza al 5% de significancia la demanda logarítmica ..	24
Tabla 2.9. Intervalos del confianza al 5% de significancia de la demanda proyectada.....	24
Tabla 2.10. Lista de proveedores insumos principales. ....	28
Tabla 2.11. Lista de proveedores materiales de envase y embalaje. ....	29
Tabla 2.12. Precios del mercado. ....	30
Tabla 3.1. Factores determinantes para la localización de la planta de producción.....	33
Tabla 3.2. Ponderación de regiones para la localización.....	34
Tabla 3.3. Tabla de ponderación zonas de La Paz para la localización.....	35
Tabla 3.4. Demanda del proyecto ara cálculo de la tasa de crecimiento. ....	36
Tabla 3.5. Precios y capacidades de hornos eléctricos para pizzas. ....	37
Tabla 3.6. Cronograma de servicio de vuelo por producto.....	40
Tabla 3.7. Capacidad instalada por línea de producción. ....	41
Tabla 4.1. Códigos IATA de comida para aerolíneas. ....	42
Tabla 4.2. Ficha técnica de pack de Pizza. ....	43
Tabla 4.3. Ficha técnica de pack de sándwich. ....	44
Tabla 4.4. Ficha técnica de pack de repostería. ....	45
Tabla 4.5. Resumen cursograma sinóptico preparación pizza. ....	54
Tabla 4.6. Resumen cursograma sinóptico preparación sándwich.....	56
Tabla 4.7. Resumen cursograma sinóptico preparación repostería - croissant. ....	58
Tabla 4.8. Índice de productividad.....	62
Tabla 4.9. Cantidad estimada de máquinas requeridas.....	63
Tabla 4.10. Maquinaria proceso de producción. ....	63
Tabla 4.11. Equipos requeridos. ....	64
Tabla 4.12. Equipos requeridos para el almacén de insumos. ....	65
Tabla 4.13. Equipos requeridos para el centro de distribución.....	65
Tabla 4.14. Ingredientes para elaborar masas base de la pizza.....	67
Tabla 4.15. Ingredientes para elaborar una pizza por tipo.....	67
Tabla 4.16. Ingredientes principales del sándwich jamón-queso-lechuga.....	68
Tabla 4.17. Ingredientes principales del sándwich pollo y mayonesa. ....	68



Tabla 4.18. Ingredientes principales del sándwich de atún. ....	69
Tabla 4.19. Ingredientes principales masa base de repostería – croissant. ....	69
Tabla 4.20. Ingredientes secundario para preparar repostería – croissant. ....	70
Tabla 4.21. Índice de productividad IP por operación. ....	72
Tabla 4.22. Operarios requeridos para cada operación manual. ....	73
Tabla 4.23. Personal requerido para manejar las máquinas. ....	73
Tabla 4.24. Distribución de la carga de trabajo. ....	74
Tabla 4.25. Personal requerido de mano de obra directa. ....	75
Tabla 4.26. Cantidad embalajes diarios. ....	76
Tabla 4.27. Personal requerido para almacenes y centro de distribución. ....	77
Tabla 4.28. Equipos y herramientas adicionales para la planta de producción. ....	80
Tabla 4.29. Símbolos del lay out de la empresa – pizza. ....	83
Tabla 4.30. Símbolos del lay out de la empresa – Sándwich. ....	85
Tabla 4.31. Símbolos del lay out de la empresa – Croissant. ....	87
Tabla 4.32. Presupuesto de costos de construcción Trabajos preliminares – Obra Gruesa. ....	88
Tabla 4.33. Presupuesto de costos de construcción Obra fina. ....	89
Tabla 4.34. Presupuesto de costos de construcción Trabajos finales. ....	89
Tabla 4.35. Presupuesto de costos de construcción instalaciones de agua. ....	90
Tabla 4.36. Presupuesto de costos de construcción instalaciones eléctricas. ....	91
Tabla 4.37. Presupuesto de costos de construcción instalaciones de gas. ....	91
Tabla 4.38. Presupuesto de costos instalaciones de aire acondicionado. ....	92
Tabla 4.39. Presupuesto de costos Seguridad Industrial anual. ....	98
Tabla 4.40. Límites de tolerancia por productos. ....	106
Tabla 4.41. Formato planilla gráfica de control. ....	107
Tabla 4.42. Costo materia prima Pizza. ....	109
Tabla 4.43. Costo de materia prima sándwich. ....	110
Tabla 4.44. Costo de materia prima repostería - croissant. ....	111
Tabla 4.45. Costo de mano de obra de producción. ....	112
Tabla 4.46. Costos materiales indirectos de fabricación pizza. ....	114
Tabla 4.47. Costos materiales indirectos de fabricación sándwich. ....	114
Tabla 4.48. Costos materiales indirectos de fabricación repostería – croissant. ....	115
Tabla 4.49. Costo de mano de obra indirecta de fabricación. ....	116
Tabla 4.50. Costo de consumo de energía eléctrica diaria. ....	118
Tabla 4.51. Costo de consumo agua diaria. ....	119
Tabla 4.52. Costo de consumo gas. ....	120
Tabla 4.53. Costos indirectos de producción de mano de obra indirecta y servicio. ....	121
Tabla 4.54. Costos indirectos de fabricación por producto. ....	121
Tabla 4.55. Costos fijos de fabricación. ....	122
Tabla 4.56. Costos variables de fabricación. ....	123



Tabla 4.57. Contribución ponderada.....	125
Tabla 4.58. Ventas mínimas anuales de cada producto.....	126
Tabla 5.1. Inversiones equipos de oficina catering TAM.....	136
Tabla 5.2. Gasto de materiales para administración.....	137
Tabla 5.3. Gasto de personal de administración.....	138
Tabla 5.4. Costo de insumos y materiales para la pizza.....	140
Tabla 5.5. Costo de insumos y materiales para el sándwich.....	141
Tabla 5.6. Costo de insumos y materiales para el croissant.....	141
Tabla 5.7. Clasificación ABC de los Insumos y Materiales.....	142
Tabla 5.8. Costo anual de almacenamiento por unidad (kg) de harina.....	144
Tabla 5.9. Modelos de predicción de la demanda.....	150
Tabla 5.10. Demanda mensual proyectada 2018-2019.....	152
Tabla 5.11. Costo mano de obra de la programación agregada.....	155
Tabla 5.12. Costo de inventario de producto terminado.....	156
Tabla 6.1. Inversión de terreno.....	157
Tabla 6.2. Inversión de construcción e instalaciones requeridas.....	158
Tabla 6.3. Inversión Materiales de Almacén.....	158
Tabla 6.4. Inversión Equipos para el proceso de producción.....	159
Tabla 6.5. Inversión equipos y materiales de oficina.....	160
Tabla 6.6. Inversión en capital de trabajo.....	161
Tabla 6.7. Inversión total del proyecto.....	163
Tabla 6.8. Costos del proyecto en el periodo de evaluación de 5 años.....	164
Tabla 6.9. Costo operativo 2018.....	165
Tabla 6.10. Costo operativo 2019.....	166
Tabla 6.11. Gastos administrativos del proyecto.....	167
Tabla 6.12. Ingresos del catering Transporte Aéreo Militar en 5 años.....	167
Tabla 6.13. Ingresos mensuales del proyecto 2018.....	168
Tabla 6.14. Ingresos mensuales del proyecto 2019.....	169
Tabla 6.15. Flujo de caja sin financiamiento catering Transporte Aéreo Militar TAM.....	171
Tabla 6.16. Flujo de caja mensual sin financiamiento 2018-2019 - TAM.....	172
Tabla 6.17. Simulación Montecarlo flujo de caja sin financiamiento.....	176
Tabla 6.18. Tasa de interés para créditos productivos DS 2055.....	180
Tabla 6.19. Estructura financiera del crédito.....	181
Tabla 6.20. Amortización del crédito.....	182
Tabla 6.21. Amortización mensual del crédito 2018.....	183
Tabla 6.22. Amortización mensual del crédito 2019.....	184
Tabla 6.23. Flujo de caja con financiamiento catering de Transporte Aéreo Militar TAM.....	186
Tabla 6.24. Flujo de caja mensual con financiamiento 2018 2019-TAM.....	187
Tabla 6.25. Simulación Montecarlo flujo de caja con financiamiento.....	190



## Índice de gráficos

Gráfico 1.1. Rutas Transporte Aéreo Militar .....	4
Gráfico 2.1. Agentes presentes en el mercado del proyecto. ....	9
Gráfico 2.2. Regresión lineal demanda de pasajeros.....	13
Gráfico 2.3. Regresión exponencial demanda de pasajeros.....	14
Gráfico 2.4. Proyección de la demanda.....	16
Gráfico 2.5. Regresión lineal logarítmica de la demanda.....	18
Gráfico 2.6. Sistema de distribución de productos Cross Docking.....	31
Gráfico 4.1. Operación para la producción del servicio de catering. ....	46
Gráfico 4.2. Proceso de producción línea de Pizza. ....	47
Gráfico 4.3. Proceso de producción línea de sándwich. ....	49
Gráfico 4.4. Proceso de producción línea de repostería - Croissant.....	51
Gráfico 4.5. Cursograma sinóptico preparación pizza. ....	53
Gráfico 4.6. Cursograma sinóptico preparación sándwich. ....	55
Gráfico 4.7. Cursograma sinóptico preparación repostería croissant.....	57
Gráfico 4.8. Lay Out – Distribución en planta del proceso de producción. ....	79
Gráfico 4.9. Lay Out – Oficinas catering TAM. ....	81
Gráfico 4.10. Lay out proceso de producción de pizza. ....	82
Gráfico 4.11. Lay out proceso de producción de sándwich. ....	84
Gráfico 4.12. Lay out proceso de producción de repostería croissant.....	86
Gráfico 4.13. Extintores en almacenes y planta de producción. ....	95
Gráfico 4.14. Rutas de evacuación.....	96
Gráfico 4.15. Buenas prácticas de manufactura BPM en infraestructura.....	101
Gráfico 4.16. Formato para el etiquetado de los productos. ....	105
Gráfico 5.1. Organización Transporte Aéreo Militar TAM.....	127
Gráfico 5.2. Organización de catering de Transporte Aéreo Militar.....	129
Gráfico 5.3. Procedimiento de pedido, distribución y entrega.....	139
Gráfico 5.4. Simulación probabilidad 5% de faltantes de harina con un stock de seguridad de 59,01979 Kg de harina. ....	149
Gráfico 5.5. Ajuste de la demanda pronosticada. Modelo de winter. ....	151
Gráfico 5.6. Proyección de la demanda para la gestión 2018-2019.....	153
Gráfico 6.1. Simulación Montecarlo. Certeza inversión flujo de caja sin financiamiento. ....	177
Gráfico 6.2. Contribución al riesgo de las variables seleccionadas. Sin financiamiento.....	178
Gráfico 6.3. Simulación Montecarlo flujo de caja con financiamiento.....	191
Gráfico 6.4. Contribución al riesgo de las variables seleccionadas. Con financiamiento. ....	192



## **RESUMEN**

El presente proyecto, es una propuesta que nace de la necesidad de Transporte Aéreo Militar TAM de tener una ventaja competitiva en el servicio de catering sobre otras aerolíneas, dentro del proceso de refundación como una empresa pública comercial.

La estructura del presente trabajo, busca realizar un análisis y diseño en cada uno de sus capítulos, de tal manera de encontrar las condiciones necesarias para alcanzar el objetivo general del proyecto de factibilidad.

Antecedentes.- Inicialmente se explican las causas que llevan a la elaboración de este proyecto. Se plantea la estrategia de Transporte Aéreo Militar TAM para conseguir una ventaja competitiva en el servicio de catering aéreo, por medio de producir los alimentos de catering en instalaciones propias. En este capítulo se plantea los objetivos, justificaciones y alcance del proyecto.

Investigación de mercado.- En este capítulo se analizó el mercado del proyecto en sus cuatro componentes, demanda, oferta de los competidores, proveedores de insumos con sus precios y distribución. En el caso de la demanda se estimó la misma para los siguientes cinco años a partir de un modelo de proyección el cual se validó estadísticamente. Se determinó la oferta de catering para líneas aéreas entre las que ofrecen el servicio y los potenciales ofertantes del mismo. Se identificó también a los proveedores de insumos que se requerirán para la preparación de los alimentos con sus respectivos precios. Por último, se estableció el sistema de distribución de los productos a cada vuelo de Transporte Aéreo Militar y de otras aerolíneas bajo el modelo de distribución Cross Docking.

Localización y Tamaño de la empresa.- En este capítulo se buscó encontrar las mejores condiciones para la operación del catering en cuanto a su localización y tamaño del mismo. Se estableció la localización en la ciudad de El Alto, por medio de una macro-localización y micro-localización. Además se calculó el tamaño óptimo de las



instalaciones en general y la capacidad de producción para tres líneas de alimentos como pizzas, sándwiches y repostería (croissant).

Ingeniería del proyecto.- Se realizó todo el estudio técnico de la ingeniería del proyecto, desde el diseño del producto, líneas de producción y procesos de producción. Se determinaron también los recursos necesarios como equipos, insumos, recursos humanos e instalaciones para la producción, preparación y distribución de los alimentos. Se realizó todo el diseño tomando en cuenta las normas de calidad, inocuidad, seguridad industrial y ambiental. Por último se calcularon los costos fijos y variables de producir cada alimento.

Estructura organizacional.- Se diseñó una estructura organizacional del catering como una unidad de negocio de Transporte Aéreo Militar TAM. Esta unidad de negocio se dividirá en dos, producciones y logística, supervisadas por un gerente de catering el cual también tendrá la responsabilidad de conseguir ventas en otras aerolíneas. Las funciones administrativas serán compartidas con el departamento administrativo de TAM.

Evaluación económica financiera del proyecto.- Se verificó la factibilidad del proyecto en condiciones de inversión sin financiamiento y con financiamiento, para los siguientes 5 años con flujos de caja anual y mensual. Por último se realizó un análisis de riesgo tomando en cuenta la demanda, los costos variables de los productos y el capital de trabajo.

## **SUMMARY**

The present project is a proposal that arises from the need for TAM Military Air Transport to have a competitive advantage in the catering service on other airlines, within the refoundation process as a commercial public company.



The structure of this work seeks to perform an analysis and design in each of its chapters, in order to find the necessary conditions to reach the general objective of the feasibility project.

Background .- Initially explains the causes that lead to the development of this project. The TAM Military Air Transport strategy is proposed to achieve a competitive advantage in the air catering service, by producing catering food in its own facilities. This chapter sets out the objectives, justifications and scope of the project.

Market research.- In this chapter the project market was analyzed in its four components, demand, supply of competitors, suppliers of inputs with their prices and distribution. In the case of demand, the same was estimated for the next five years from a projection model which was statistically validated. The supply of catering for airlines was determined between those that offer the service and the potential offerers of the same. It also identified the suppliers of inputs that will be required for the preparation of food at their respective prices. Finally, the system of distribution of the products was established to each Flight of Military Air transport and of other airlines under the distribution model Cross Docking.

Location and Size of the company.- This chapter sought to find the best conditions for the operation of the catering in terms of its location and size. The location was established in the city of El Alto, by means of a macro-location and a micro-location. In addition, we calculated the optimal size of the facilities in general and the production capacity for three food lines such as pizzas, sandwiches and croissants.

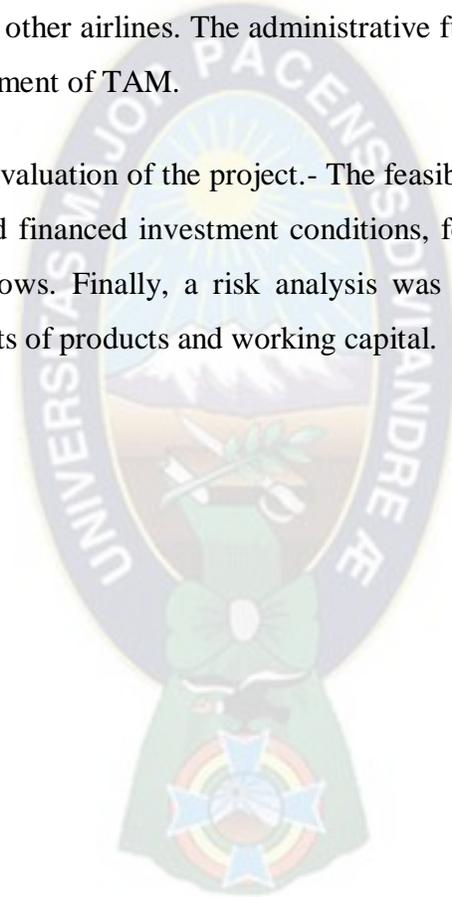
Engineering of the project.- All the technical study of the engineering of the project was carried out, from product design, production lines and production processes. Resources were also identified as equipment, inputs, human resources and facilities for the production, preparation and distribution of food. The entire design was made taking into



account the standards of quality, safety, industrial and environmental safety. Finally, the fixed and variable costs of producing each food were calculated.

Organizational structure.- A catering organizational structure was designed as a TAM Military Air Transport business unit. This business unit will be divided into two, productions and logistics, supervised by a catering manager who will also be responsible for obtaining sales in other airlines. The administrative functions will be shared with the administrative department of TAM.

Financial economic evaluation of the project.- The feasibility of the project was checked under unfinanced and financed investment conditions, for the next 5 years with annual and monthly cash flows. Finally, a risk analysis was performed taking into account demand, variable costs of products and working capital.





## INTRODUCCIÓN

Una de las razones por la cual se decidió realizar el presente proyecto, está en poder elaborar una alternativa rentable para Transporte Aéreo Militar TAM, que le permita conseguir una ventaja competitiva dentro el servicio de catering que brinda a sus pasajeros y que sea diferente al ofrecido por las otras aerolíneas.

La estrategia de interacción vertical hacia atrás, plantea que la empresa puede instalar la producción de un insumo que es utilizado en el producto o servicio final. En este caso, instalar un servicio de catering para producir los alimentos que serán servidos en los vuelos de Transporte Aéreo Militar TAM, además de conseguir oportunidades de negocios con las otras aerolíneas que operan en el mercado nacional.

La instalación del servicio de producción de catering puede brindar estas ventajas, permitiendo a Transporte Aéreo Militar TAM diversificar los productos en función a los gustos de sus clientes, a un precio de adquisición conveniente, gestionando los costos de producción, además de crear oportunidades de negocios con los competidores.

Por lo anteriormente expuesto, el presente proyecto de grado busca identificar y diseñar las condiciones necesarias dentro de las cuales, la instalación del servicio de producción de catering sea rentable y ventajoso, como base para la toma de decisiones en Transporte Aéreo Militar TAM. En tal sentido, el proyecto buscará responder a la siguiente hipótesis: ¿Es rentable para Transporte Aéreo Militar TAM, instalar el servicio de producción de catering?.

Para este fin, se realizó un estudio de factibilidad a partir del cual se estructuró un flujo de caja, para luego calcular los indicadores financieros como el Valor Actual Neto VAN y la tasa interna de retorno TIR, en condiciones de una inversión sin financiamiento y con financiamiento. El flujo de caja fue elaborado a partir de los datos obtenidos de la investigación de mercados, ingeniería de proyecto y diseño de la organización.



## CAPÍTULO 1 . ANTECEDENTES

### 1. LA EMPRESA

Transporte Aéreo Militar TAM, es una empresa de servicio aéreo del transporte de pasajeros bajo la administración y gestión de la Fuerza Aérea Boliviana FAB. Esta empresa empezó a operar el 15 de junio de 1945 bajo el denominativo del ETA (Escuadrón Táctico Aéreo). El 17 de junio de 1953 cambia su nombre a Transporte Aéreo Militar TAM. Inicialmente cumplía misiones de abastecimiento logístico a las guarniciones del ejército de Bolivia, posteriormente inició con el transporte de pasajeros, carga y correspondencia a lugares de difícil acceso en el país.

El TAM siempre trabajó en rutas de difícil acceso a nivel nacional ayudando a la integración del país, bajo la administración de la FAB.

El 27 de diciembre de 2013, bajo la ley n° 466 dispone convertir a Transporte Aéreo Militar TAM en una empresa pública con un enfoque comercial, llevando adelante distintos proyectos para adaptarse a los retos del mercado.

A partir de la promulgación de esta ley, Transporte Aéreo Militar TAM trabaja en conseguir un alto nivel de competitividad en todos los aspectos de su servicio, con la misión de crecer como una de las empresas líderes dentro del mercado nacional.

Dentro de las estrategias comerciales trazadas para lograr una ventaja competitiva, se planteó diferenciar el servicio de catering aéreo respecto a otras aerolíneas. Para esto se consideró proyectar una estrategia de integración vertical hacia atrás, donde se produciría los alimentos de catering a ser servidos en los vuelos, obteniendo así ventajas competitivas en diferenciación, costos, mayores controles de los alimentos y generando oportunidades de negocios con nuestros competidores.

A partir de esta consideración, se propuso realizar un estudio de factibilidad para instalar el servicio de producción de catering en Transporte Aéreo Militar TAM.



## AERONAVES DE LA EMPRESA

Transporte Aéreo Militar TAM desempeña sus operaciones con las siguientes aeronaves:

**Tabla 1.1. Aeronaves Transporte Aéreo Militar TAM**

AERONAVE	AERONAVE
Boeing 737-300	MA-60
Boeing 737-200	Jet Stream 32
Boeing 727-200	CASA C-212-100
Bae 146-200	Convair CL-668
Fokker F-27	

**Fuente: Elaborado en base a datos de la empresa TAM**

## RUTAS DE LA EMPRESA

Las rutas comerciales de Transporte Aéreo Militar TAM, se pueden clasificar en tres categorías:

- ✓ Troncal: vuelos realizados en el eje troncal del país La Paz-Cochabamba-Santa Cruz, estos vuelos son los que tienen más frecuencia.
- ✓ Principal: son vuelos realizados a ciudades capitales de departamento, excepto vuelos del eje troncal.
- ✓ Vuelos secundarios: son rutas que se realizan a ciudades intermedia de departamento. Vuelos que se realizan generalmente en aeronaves de menor capacidad. Para este caso, la ración del catering sería pequeña.



**Gráfico 1.1. Rutas Transporte Aéreo Militar**



**Fuente: Transporte Aéreo Militar**

## **2. ESTRATEGIAS DE LA EMPRESA**

**Misión TAM.** “Transportar vía aérea pasajeros, encomiendas, correos y carga con el empleo eficiente y eficaz los medios asignados por la FAB, que permitan generar un rendimiento económico sostenible en el tiempo, a fin de contribuir al desarrollo integral del país, vinculando las apartadas zonas del territorio nacional”.

**Visión TAM.** “Consolidarse como líder del transporte aéreo nacional, a través de una adecuada gestión operativa y administrativa con un alto grado de eficiencia, eficacia y economía”.

**Estrategias comerciales TAM.** “Lograr una ventaja competitiva en el servicio de transporte de pasajeros ofreciendo un servicio de catering propio de Transporte Aéreo Militar, por medio de una estrategia de integración vertical hacia atrás”.

## **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**



Transporte Aéreo Militar TAM debe refundarse como una empresa comercial, trabajando de manera integral para renovar el servicio de pasajeros en todos sus niveles, incluyendo el servicio de catering.

Para poder diferenciarse en el servicio de catering en comparación a lo que ofrecen las aerolíneas competidoras de TAM, es que se debe ofrecer un producto diferente, más diverso y que sea rentable de adquirir.

El problema es, que los productos ofrecidos por las otras aerolíneas son los mismos ofrecidos por Transporte Aéreo Militar TAM, porque todos tienen a los mismos proveedores de catering.

De esta manera el proveedor de catering tiene una ventaja en el mercado sobre todas las aerolíneas, porque ofrece los mismos productos a todas y fija los precios que le sean más convenientes, dándole mayor poder de negociación.

Los productos ofrecidos por estos proveedores son muy simples y se lo puede ver en el Anexo B-1, porque se trata de vuelos nacionales de corta duración. Solicitar al proveedor un producto más elaborado para este tipo de vuelos aumentaría los precios afectando los costos de TAM.

Por esta razón se consideró la estrategia de integración vertical hacia atrás, para producir los alimentos de catering de manera de conseguir la diferenciación que se busca sobre las otras aerolíneas a costos convenientes que pueden conseguirse manejando la economía de escalas y el balance del punto de equilibrio.

Por este motivo, el presente proyecto de grado propone que Transporte Aéreo Militar TAM cuente con instalaciones propias para la producción y suministro del servicio de catering. Propone también, ofrecer este servicio a otras líneas aéreas que operan en el país como una nueva oportunidad de negocios para la empresa.



En conclusión, se plantea demostrar bajo qué condiciones, Transporte Aéreo Militar TAM, puede conseguir una ventaja competitiva instalando el servicio de producción de catering bajo las consideraciones ya mencionadas.

#### **4. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Diseñar el proyecto de factibilidad para instalar el servicio de producción de catering en Transporte Aéreo Militar (TAM), como estrategia competitiva que permita: diversificar los productos en función a los gustos de los pasajeros; asegurar la calidad y la inocuidad de los alimentos servidos; mejorar y controlar los costos de producción para conseguir un mejor precio que el de los proveedores; beneficiarse del margen de utilidad de producir estos alimentos; coordinar de manera más efectiva la provisión en función a la planificación de vuelos; y generar oportunidades de negocios con aerolíneas competidoras.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Establecer las directrices que ayuden a plantear el proyecto de factibilidad.
- ✓ Definir el mercado del proyecto.
- ✓ Definir la demanda a ser cubierta por el proyecto.
- ✓ Identificar los competidores del proyecto.
- ✓ Identificar los proveedores para el proyecto.
- ✓ Establecer un sistema de distribución de los alimentos.
- ✓ Determinar el tamaño apropiado del proyecto en su capacidad instalada, para asegurar proveer el producto de acuerdo a la planificación de Transporte Aéreo Militar TAM.
- ✓ Determinar la localización de las instalaciones que aseguren la competitividad del proyecto.
- ✓ Diseñar los productos para la diversificación.
- ✓ Diseñar el proceso de producción para el proyecto.



- ✓ Determinar los equipos necesarios para la producción.
- ✓ Determinar los insumos necesarios para la producción.
- ✓ Determinar los recursos humanos necesarios para la producción.
- ✓ Determinar las instalaciones necesarias para la producción.
- ✓ Definir los requisitos mínimos inocuidad en el proceso de producción.
- ✓ Definir los requisitos mínimos de seguridad industrial.
- ✓ Determinar los costos de producción de manera de obtener un precio competitivo en la producción de los alimentos.
- ✓ Diseñar la organización del catering, de manera tal que aseguren la coordinación de las actividades de Transporte Aéreo Militar con el catering.
- ✓ Determinar la rentabilidad del proyecto en condiciones de inversión sin financiamiento. Calcular el riesgo de la inversión en estas condiciones.
- ✓ Determinar la rentabilidad del proyecto en condiciones de inversión con financiamiento. Calcular el riesgo de la inversión en estas condiciones.

## **5. JUSTIFICACIONES DEL PROYECTO**

### **Justificación práctica**

Dentro del proceso de conversión de Transporte Aéreo Militar TAM a una empresa comercial, en la cual se plantearon estrategias para lograr una ventaja competitiva en todas las áreas de la misma incluyendo el servicio de catering, es que se formula el presente proyecto apoyando una estrategia competitiva de integración vertical hacia atrás que permite lograr:

- ✓ Diversificando los productos en función a los gustos de los pasajeros.
- ✓ Asegurar la calidad cumpliendo las especificaciones técnicas de los productos y cuidar la inocuidad de los alimentos tomando en cuenta las normas básicas de buenas prácticas de manufactura.



- ✓ Mejorar y controlar los costos de producción para conseguir un mejor precio que el ofrecido por los proveedores de catering a nivel nacional.
- ✓ Beneficiarse del margen de utilidad de producir estos alimentos.
- ✓ Coordinar de manera más efectiva la provisión en función a la planificación de vuelos de Transporte Aéreo Militar TAM.
- ✓ Generar oportunidades de negocios con aerolíneas competidoras.

### **Justificación social**

En primer lugar se busca beneficiar al cliente, realizando un servicio a su medida. También serán beneficiados el actor directos del proyecto, Transporte Aéreo Militar TAM al contar con una planta de producción de catering para el autoabastecimiento.

El proyecto generará fuentes de trabajo a obreros, técnicos y profesionales para su operación y administración.

También saldrá beneficiada la Fuerza Aérea Boliviana FAB como actor indirecto del proyecto al ser la administradora directo de Transporte Aéreo Militar TAM.

### **6. ALCANCE DEL PROYECTO**

En el proyecto plantea la medición del rendimiento de la inversión en un periodo de tiempo de 5 años. La aplicación del proyecto será la producción de los alimentos para todos los vuelos de Transporte Aéreo Militar, además se buscará oportunidades de negocio al proveer el mismo servicio a otras líneas aéreas presentándose a las licitaciones que las mismas realicen.



## CAPÍTULO 2 . INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

### 1. MERCADO DEL PROYECTO

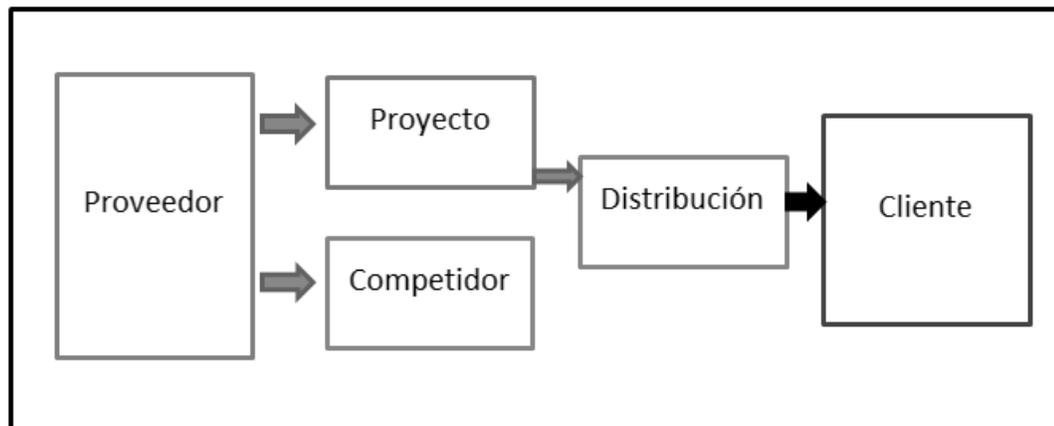
El mercado del proyecto identifica como sus clientes a los pasajeros de Transporte Aéreo Militar TAM y de aquellas aerolíneas que contraten este servicio.

El proyecto está dirigido para atender la demanda de pasajeros con vuelos a nivel nacional que son de rutas cortas, es decir, que el tiempo promedio de vuelo tienen una duración de 30 min a 1 hora. Por este motivo los productos a ser ofrecidos serán de consumo rápido en función de la duración del vuelo.

Consideramos que los hábitos y las preferencias alimenticias de los clientes que vayan a ser atendidos en su mayoría son iguales, se deberá considerar que existen pasajeros que puedan ser alérgicos a algunos productos ofrecidos.

Los agentes presentes en el mercado del proyecto son los mencionados en el siguiente esquema que nos ayudarán para definir la oferta, demanda, precios de mercado de los productos a ser ofrecidos por la empresa de catering.

**Gráfico 2.1. Agentes presentes en el mercado del proyecto.**



**Fuente: Masir Sapag Chain. Preparación y evaluación de proyectos.**



## 2. DEFINICIÓN DE LA DEMANDA

La proyección de la demanda nos ayudará a cuantificar el mercado del proyecto y así determinar una capacidad instalada para el catering. La demanda se proyectó para los siguientes 5 años tal como se definió en el alcance del proyecto. Para dicha proyección se tomaron en cuenta los vuelos realizados a nivel nacional de Transporte Aéreo Militar TAM y otras aerolíneas que operan en el país desde el año 2010.

A partir de esta proyección se determinó el número de packs demandados en los próximos 5 años. “Un Pack es una porción de sándwich, pizza o producto de repostería (en este caso un croissant) que será entregado a los pasajeros al momento de su ingreso a la aeronave”. Las bebidas no son tomadas en cuenta en el pack porque estas son servidas durante el vuelo. Se considera que se entregará un pack a cada pasajero por vuelo.

Como se mencionó anteriormente los clientes del proyecto son pasajeros de Transporte Aéreo Militar TAM y de las aerolíneas que quieran adquirir este servicio. Por este motivo la proyección de la demanda se realizó a partir de datos históricos de pasajeros de Transporte Aéreo Militar TAM y de las otras aerolíneas.

### PASAJEROS TRANSPORTE AÉREO MILITAR

La siguiente tabla muestra los pasajeros de Transporte Aéreo Militar a partir del año 2010.

**Tabla 2.1. Pasajeros del TAM.**

<b>Año</b>	<b>TAM</b>	<b>Año</b>	<b>TAM</b>
2011	93.850	2015	169.585
2012	104.396	2016	208.589
2013	97.136	2017 (proy)	233.620
2014	123.888		

**Fuente: Elaborado con datos de Transporte Aéreo Militar TAM.**



El servicio de catering proveerá el 100% de todos los pasajeros de transporte Aéreo Militar TAM.

## **PASAJEROS DE OTRAS AEROLÍNEAS CON RUTAS NACIONALES**

La siguiente tabla muestra los pasajeros de las otras líneas aéreas desde el año 2010.

**Tabla 2.2. Pasajeros del líneas aéreas en Bolivia rutas nacionales.**

<b>Año</b>	<b>Pasajeros Nacional</b>	<b>Año</b>	<b>Pasajeros Nacional</b>
2011	1.340.716	2015	2.422.637
2012	1.491.376	2016	2.979.844
2013	1.387.652	2017(proy)	3.337.425
2014	1.769.831		

**Fuente: Elaborado con datos de Dirección General de Aeronáutica Civil DGAC.**

Según los datos de la Dirección general de aeronáutica civil DGAC, el 81% del mercado nacional lo cubre Boliviana de Aviación BoA, seguida de Amazonas con un 12% y por último Ecojet con un 7%. Estas aerolíneas que en inicio son competencia de TAM en el transporte de pasajeros, pueden llegar a ser clientes del servicio de catering.

Una vez que se encuentre instalado el catering en Transporte Aéreo Militar TAM, se deberá buscar ganar las licitaciones de estas aerolíneas o en su defecto, intentar llegar a un acuerdo comercial con las mismas para proveerles el servicio.

Sin embargo, no se busca cubrir el 100% de la demanda de pasajeros de estas aerolíneas pero si un porcentaje razonable de al menos el 5%.

Por este motivo la proyección de la demanda se realizará calculando 5% de los datos históricos como se muestra en la siguiente tabla:



**Tabla 2.3. 5% Pasajeros del líneas aéreas en Bolivia rutas nacionales.**

Año	Pasajeros Nacional	Año	Pasajeros Nacional
2011	67.036	2015	121.132
2012	74.569	2016	148.992
2013	69.383	2017(proy)	166.871
2014	88.492		

**Fuente:** Elaborado en base a datos de la demanda de pasajeros tabla2.2.

La siguiente tabla muestra la suma de los pasajeros a partir del año 2010 de Transporte Aéreo Militar TAM con el 5% de los pasajeros de otras aerolíneas que cubren la ruta nacional.

**Tabla 2.4. Pasajeros de TAM y 5% de otras aerolíneas a ser proyectado.**

Nro	Año	Pasajeros Nacional	TAM	Total Pasajeros
1	2011	67.036	93.850	160.886
2	2012	74.569	104.396	178.965
3	2013	69.383	97.136	166.518
4	2014	88.492	123.888	212.380
5	2015	121.132	169.585	290.716
6	2016	148.992	208.589	357.581
7	2017	166.871	233.620	400.491

**Fuente:** Elaborado en base a demanda de pasajeros nacionales y de TAM

Los métodos tomados en cuenta para la proyección de la demanda son la regresión lineal y la regresión exponencial para determinar la tendencia en el crecimiento. Además se proyectará la demanda utilizando la tasa de crecimiento con base en el año 2010.

### **PROYECCIÓN DE LA DEMANDA CON REGRESIÓN LINEAL.**

Para la proyección con regresión lineal, se determinó la siguiente fórmula a partir de la Tabla 2.4.



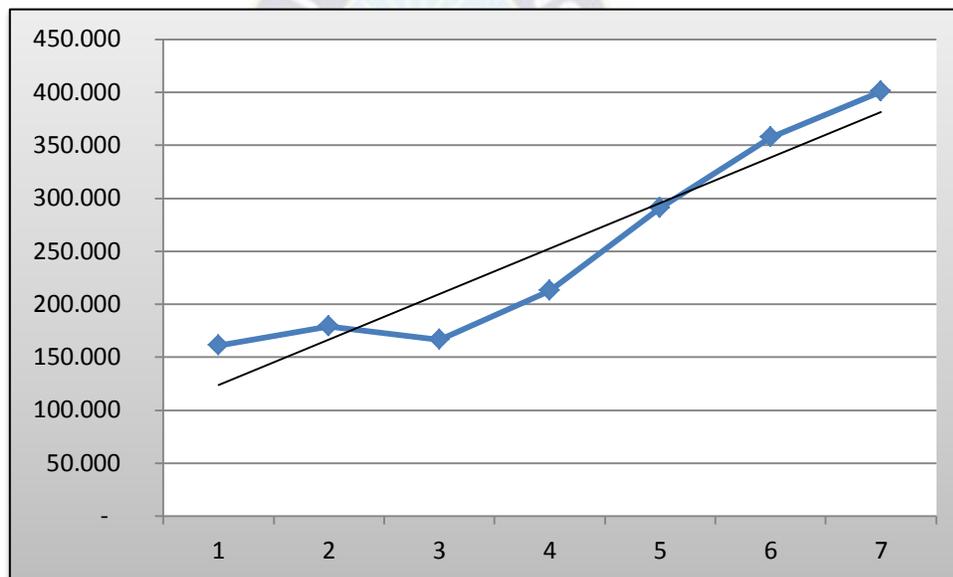
$Y=42.866X+81.042$  con un ajuste de  $R=0,8994$

Dónde:

Y= Demanda de pasajeros anual

X= Número de años

**Gráfico 2.2. Regresión lineal demanda de pasajeros.**



**Fuente: Elaborado propia en base a la Tabla 2.4.**

### **PROYECCIÓN DE LA DEMANDA CON REGRESIÓN EXPONENCIAL.**

Para la proyección con regresión exponencial, se determinó la siguiente fórmula a partir de la Tabla 2.4.

$Y=121.653e^{0,1671X}$  con un ajuste de  $R = 0.9175$

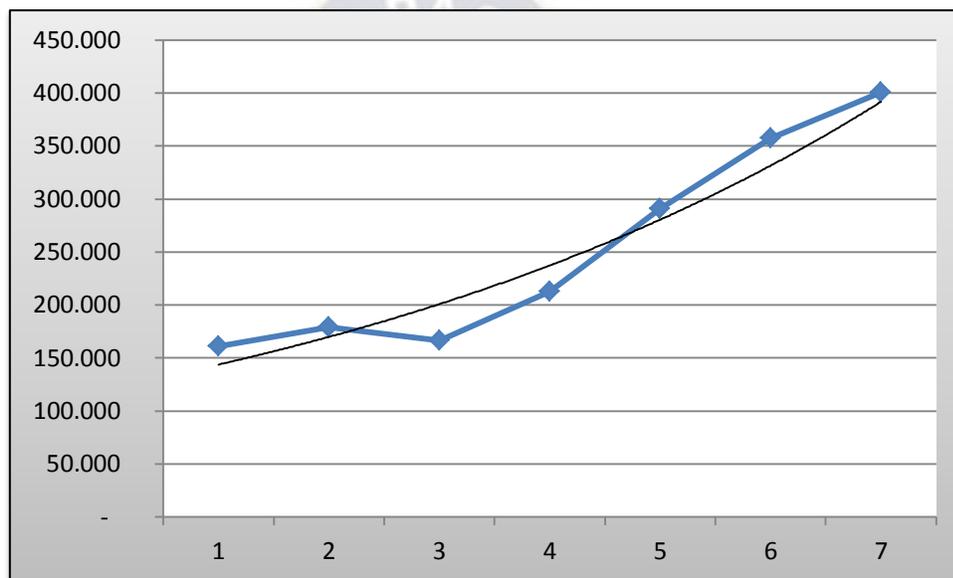


Dónde:

Y= Demanda de pasajeros anual

X= Número de años

**Gráfico 2.3. Regresión exponencial demanda de pasajeros.**



**Fuente: Elaborado en base a la Tabla 2.4.**

### **PROYECCIÓN DE LA DEMANDA CON UNA TASA DE CRECIMIENTO**

Para determinar una tasa de crecimiento con la cual se pueda proyectar la demanda para los próximos 5 años, se tomaron como base el año 2010 de los datos de la tabla 2.4.

$$C = \sqrt[n]{\frac{D_{2016}}{D_{2010}}} - 1$$

Dónde:



$D_{2010}$  = Demanda de pasajeros en el año 2010 (160.886 pasajeros)

$D_{2016}$  = Demanda de pasajeros en el año 2016 (400.491 pasajeros)

C=tasa de crecimiento

n= Número de año de evaluación (6 años)

$$C = \sqrt[6]{\frac{400.491}{160.886}} - 1$$

C=0,1642

Se obtuvo una tasa de crecimiento en la demanda de pasajeros del 16,42% en los últimos 6 años.

### PROYECCIÓN DE LA DEMANDA POR LOS SIGUIENTES 5 AÑOS

A partir de las estimaciones realizadas anteriormente con los tres métodos, se proyectó la demanda para los próximos 5 años. El cuadro resumen muestra la proyección de la demanda con regresión lineal, regresión exponencial y utilizando la tasa de crecimiento con base en el año 2010:

**Tabla 2.5. Proyección de la demanda por 5 años.**

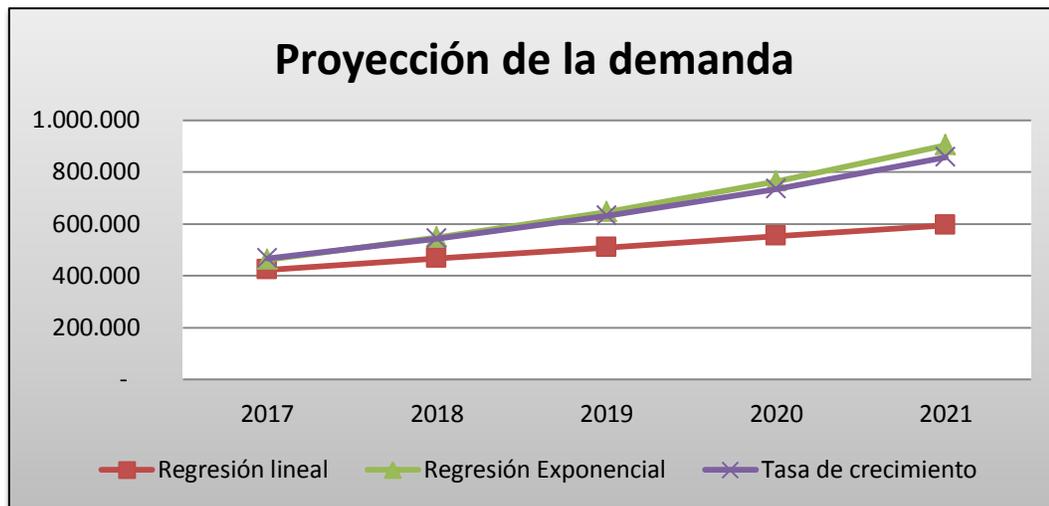
Nro.	Año	Regresión lineal	Regresión Exponencial	Proyección a partir de la tasa de crecimiento
8	2018	423.970	463.114	466.235
9	2019	466.836	547.341	542.772
10	2020	509.702	646.888	631.873
11	2021	552.568	764.539	735.601
12	2022	595.434	903.587	856.357

**Fuente: Elaborado en base a datos de pasajeros nacionales y TAM**



En el siguiente gráfico se muestra la proyección de la demanda de la tabla 2.5.

**Gráfico 2.4. Proyección de la demanda.**



**Fuente: Elaborado en base a la tabla 2.5**

En el gráfico se observa que la regresión exponencial y la proyección por tasa de crecimiento se asemejan.

La proyección de la demanda que es tomada en cuenta para el presente proyecto es la obtenida mediante una regresión exponencial, debido a que esta tiene un coeficiente de correlación mayor y se asemeja a la tendencia de crecimiento del 16,42% a partir del año base 2010. Por tanto la demanda a ser cubierta será:

**Tabla 2.6. Demanda a ser cubierta por el Proyecto.**

Nro.	Año	Demanda del proyecto
8	2018	463.114
9	2019	547.341
10	2020	646.888
11	2021	764.539
12	2022	903.587

**Fuente: Elaborado en base a datos de demanda de pasajeros TAM y nacional.**



## ANÁLISIS DE INFERENCIA DE LA REGRESIÓN DE PROYECCIÓN

Anteriormente se determinó la regresión exponencial para proyectar la demanda del proyecto para los siguientes 5 años hasta el año 2022, en la cual se determinaron los parámetros que define a la misma.

$$Y = a e^{bx}$$

Dónde:

$$a = 121.653$$

$$b = 0,1671$$

La fórmula es:

$$Y = 121.653e^{0,1671X}$$

Es necesario sin embargo, convertir la ecuación exponencial de la demanda a una ecuación lineal. Para ello se aplicó logaritmos como se detalla a continuación.

$$\ln(Y) = \ln(121.653e^{0,1671X})$$

$$\ln(Y) = \ln(121.653) + 0,1671X \ln(e)$$

Convirtiendo;  $\ln(Y) = Y^*$  y  $\ln(e) = 1$

$$Y^* = a^* + bX$$

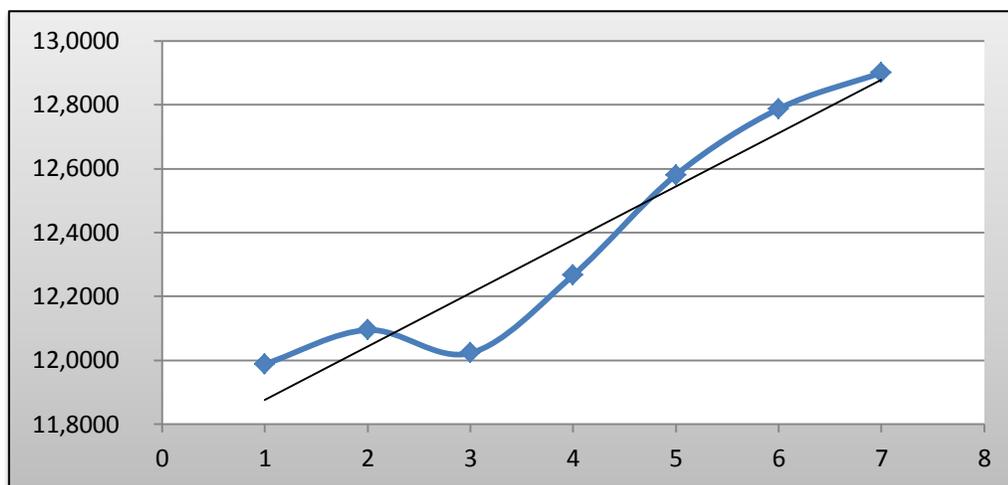
$$Y^* = 11,709 + 0,1671 X$$

Con coeficiente de correlación de  $r = 0,9175$



Esta ecuación es la expresión lineal en logaritmos para predecir la demanda del producto, a partir de la misma se obtiene la siguiente gráfica de regresión.

**Gráfico 2.5. Regresión lineal logarítmica de la demanda.**



**Fuente: Elaborado en base a los datos de la demanda**

A partir de esta expresión, se calculará la desviación estándar de la expresión lineal, los intervalos de confianza de sus coeficientes, y los estadísticos que validen la ecuación.

**Tabla 2.7. Tabla para el cálculo de estadísticas e inferencia**

Nr o.	Año	Año X	Demanda Y	ln Y Y*	X <sup>2</sup>	Y* <sup>2</sup>	XY*	Y* estimada	(Y*-Yi*) <sup>2</sup>	(Y*- $\bar{Y}^*$ ) <sup>2</sup>	(X- $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	2010	1	160.885,9200	11,9885	1	143,7230	11,9885	11,8761	0,0126	0,1511	9
2	2011	2	178.965,1200	12,0949	4	146,2877	24,1899	12,0432	0,0027	0,0796	4
3	2012	3	166.518,2400	12,0229	9	144,5492	36,0686	12,2103	0,0351	0,1255	1
4	2013	4	212.379,7200	12,2661	16	150,4580	49,0645	12,3774	0,0124	0,0123	-
5	2014	5	290.716,4400	12,5801	25	158,2590	62,9005	12,5445	0,0013	0,0412	1
6	2015	6	357.581,2212	12,7871	36	163,5104	76,7227	12,7116	0,0057	0,1681	4
7	2016	7	400.490,9677	12,9004	49	166,4215	90,3031	12,8787	0,0005	0,2738	9
<b>Suma</b>		<b>28</b>	<b>1.767.537,6289</b>	<b>86,6401</b>	<b>140</b>	<b>1.073,2087</b>	<b>351,2378</b>	<b>86,6418</b>	<b>0,0703</b>	<b>929,6369</b>	<b>28</b>
<b>Promedio</b>		<b>4</b>	<b>252.505</b>	<b>12,377</b>							

**Fuente: Elaborada en base a datos de la demanda de pasajeros**



A partir de la esto de determinó la varianza y la desviación estándar de la regresión logarítmica:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(Y^* - \bar{Y}_i^*)^2}{n - 2}$$

Dónde:

$\bar{Y}_i^*$  = Valores estimados para i

n= número de años

n-2= grados de libertad

$$\sigma^2 = \frac{0,0703}{7 - 2}$$

$$\sigma^2 = 0,01406$$

La desviación estándar de la proyección será:

$$\sigma = \sqrt{0,01406}$$

$$\sigma = 0,1186$$

A partir de esta, se determina la varianza y la desviación estándar de los coeficientes de la regresión lineal logarítmica.

Varianza del parámetro b

$$VAR(b) = \frac{\sigma^2}{\sum(X - \bar{X})^2} = \frac{0,01406}{28}$$

$$VAR(b) = 0,000502$$



Desviación estándar del parámetro b

$$\sigma_b = 0,0224$$

Varianza del parámetro a\*

$$VAR(a^*) = \frac{\sum X^2}{n \sum (X - \bar{X})^2} \sigma^2 = \frac{140}{(7)(28)} 0,01406$$

$$VAR(a^*) = 0,01$$

Desviación estándar del parámetro a\*

$$\sigma_{a^*} = 0,1002$$

Es necesario además, realizar la estimación del modelo de regresión por intervalos de confianza considerando un nivel de significancia de 5%. La estimación de los intervalos de confianza es necesaria para tener la certeza que los parámetros estimados tenga un 95% de probabilidad de encontrarse en el intervalo estimado.

Para determinar los intervalos de confianza se recurre a la siguiente expresión para los parámetros a\* y b.

$$P(\hat{b} - t_{\alpha/2} \sigma_b \leq b \leq \hat{b} + t_{\alpha/2} \sigma_b) = 0,95$$

$$P(\hat{a}^* - t_{\alpha/2} \sigma_{a^*} \leq a^* \leq \hat{a}^* + t_{\alpha/2} \sigma_{a^*}) = 0,95$$

Los valores de la t alpha medio de la t de student, se considera 5 grados de libertad (7 años menos el número de parámetros) y un nivel de significancia del 5% para una prueba de dos colas: el estadístico t tendrá un valor de t=2,571.

Los intervalos de confianza de las coeficientes (a\* y b) de la regresión serán;



$$\hat{b} \pm t_{\alpha/2} \sigma_b = 0,1671 \pm 2,571 * 0,0224$$

$$\widehat{a^*} \pm t_{\alpha/2} \sigma_{a^*} = 11,709 \pm 2,571 * 0,1002$$

A un 5% de significancia (95% de confiabilidad), los valores del coeficiente b y a\* de la regresión se situarán en sus respectivos intervalos:

$$P(0,1095 \leq b \leq 0,2247) = 0,95$$

$$P(11,451 \leq a^* \leq 11,967) = 0,95$$

Se sabe que  $a^* = \ln(a)$ , entonces se tiene que el intervalo de confianza para a será:

$$a = e^{a^*}$$

$$a^*_{min} = e^{11,451} = 93.995,29$$

$$a^*_{max} = e^{11,967} = 157.471,54$$

Por tanto el intervalo de confianza para el coeficiente a de la expresión exponencial será:

$$P(93.995,29 \leq a \leq 157.471,54) = 0,95$$

A este nivel de significancia del 5%, se puede asegurar que la hipótesis nula ( $H_0: b = \hat{b}$  y  $H_0: a^* = \widehat{a^*}$ ), que afirma que los coeficientes de la regresión se encuentran en sus intervalos de confianza.

Sin embargo, es necesario conocer a en cuales condiciones de nivel de significancia, la hipótesis nula se rechaza, es decir, que los parámetros no se encuentran en sus intervalos de confianza. Para ello, se determinará el estadístico de prueba t de student que minimiza el nivel de significancia.

$$t_b = \frac{b}{\sigma_b} = \frac{0,1671}{0,0224} = 7,4598$$



Para este valor del estadístico de prueba, según tablas, el valor de significancia, con 5 grados de libertad, deberá estar por debajo de 0,1%

$$t_{a^*} = \frac{a^*}{\sigma_{a^*}} = \frac{11,709}{0,1002} = 116,85$$

Para este valor del estadístico de prueba, según tablas, el valor de significancia, con 5 grados de libertad, deberá estar por debajo de 0,1%.

Para calcular el intervalo de confianza para la varianza de la regresión se consideró un nivel de significancia del 5% para el valor del estadístico Chi – cuadrado  $X^2$ .

$$P \left( (n - 2) \frac{\sigma^2}{X_{\alpha/2}^2} \leq \sigma^2 \leq (n - 2) \frac{\sigma^2}{X_{1-\alpha/2}^2} \right) = 0,95$$

Donde los valores de chi cuadrado  $X^2$  son

$$X_{0,025}^2 = 12,8325$$

$$X_{0,975}^2 = 0,831211$$

El intervalo de confianza para la desviación estándar de la regresión será:

$$P \left( (7 - 2) \frac{0,01406}{12,8325} \leq \sigma^2 \leq (7 - 2) \frac{0,01406}{0,831211} \right) = 0,95$$

$$P(0,00000055 \leq \sigma^2 \leq 0,085) = 0,95$$

A un 5% de significancia (95% de confiabilidad), la varianza del modelo de regresión se encontrará en este intervalo de confianza.



Con el objeto de medir la significancia del modelo de regresión de la demanda, se recurrió al análisis de varianzas o análisis ANOVA. Es también una forma de probar que se aprueba la hipótesis nula.

Considerando que:

$$SCT = SCE + SCR$$

SCT=suma de los cuadrados totales; SCE=suma de la variación residual o no explicada; y SCR=Suma de los cuadrados de los residuos

$$SCE = b^2 \sum (X_i - \bar{X})^2$$

$$SCR = \sum (Y^* - Y_i^*)^2$$

<b>Fuente de variación</b>	<b>SC</b>	<b>GL=grados de libertad</b>	<b>SC/GL</b>	<b>F</b>
SCE	$(0,1671)^2(28)$ = 0,7818	1	0,7818	55,604
SCR	0,0703	7-2=5	0,01406	
SCT	0,8521	7-1=6		

Comparando el valor del estadístico F con el valor de tablas se obtiene que es de 6,61 con un nivel de significancia del 5% y grados de libertad 1 (numerador) y 5 (denominador). Con esto se prueba que la hipótesis nula que postula que el parámetro  $b=0$ , se rechaza, quiere decir que se puede utilizar el modelo para describir la demanda del proyecto.

Finalmente, al tratarse de un modelo de regresión que será utilizado en el pronóstico de la demanda para los próximos 5 años hasta el 2022, es necesario calcular la varianza de cada uno de los valores proyectados hasta el 2022, más el estadístico de prueba t de student. Las siguientes expresiones ayudarán a calcular la varianzas y los estadísticos de prueba:



$$\text{Varianza } \text{VAR}(Y_i^*) = \sigma^2 \left[ \frac{1}{n} + \frac{(X_i - \bar{X})^2}{\sum (X - \bar{X})^2} \right]$$

$$\text{Desviación estándar } \sigma_{Y^*} = \sqrt{\text{VAR}(Y_Y^*)}$$

$$\text{Intervalos de confianza } P \left( \widehat{Y}^* - t_{\alpha/2} \sigma_{Y^*} \leq Y^* \leq \widehat{Y}^* + t_{\alpha/2} \sigma_{Y^*} \right) = 0,95$$

Considerando un estadístico de prueba  $t=2,571$  con un nivel de significancia del 5% y 5 grados de libertad, se obtiene la siguiente tabla:

**Tabla 2.8. Varianza e intervalos de confianza al 5% de significancia la demanda logarítmica**

Año	Año	Demanda logarítmica proyectada $Y^*=\ln Y$	Varianza	Desviación estándar	Intervalo de confianza	
2018	8	13,0458	0,0100	0,1002	12,7881	13,3035
2019	9	13,2129	0,0146	0,1207	12,9026	13,5232
2020	10	13,3800	0,0201	0,1417	13,0156	13,7444
2021	11	13,5471	0,0266	0,1631	13,1277	13,9665
2022	12	13,7142	0,0341	0,1848	13,2391	14,1893

**Fuente: Elaborado en base a datos de la demanda**

Los intervalos de confianza para los valores de la demanda real, se determinó considerando que  $Y^*=\ln Y$ , por tanto  $Y=e^{Y^*}$ .

**Tabla 2.9. Intervalos del confianza al 5% de significancia de la demanda proyectada**

Año	Año	Demanda proyectada	Intervalo de confianza	
2018	8	463.114	357.950	599.260
2019	9	547.341	401.374	746.501
2020	10	646.888	449.381	931.333
2021	11	764.539	502.663	1.163.013
2022	12	903.587	561.921	1.453.208

**Fuente: Elaborado en base a datos de la demanda proyectada.**



Los valores calculados de la varianza de la demanda proyectada, serán utilizados para realizar el análisis de sensibilidad del riesgo del proyecto.

Por consiguiente el resumen del modelo lineal logarítmico es:

$Y^* =$	11,709 +	0,1671 X
<b>Varianza</b>	0,01	0,000502
<b>Desviación estándar</b>	0,1002	0,0224
<b>Intervalos de confianza</b>	11,451	0,1095
<b>Estadístico t</b>	11,967	0,2247
	116,85	7,9548
	<b>Varianza del modelo</b>	0,01406
	<b>Correlación r</b>	0,9175
	<b>Estadístico F</b>	55,604

Modelo que se probó que puede proyectar la demanda del bajo estas condiciones. Para el modelo de regresión exponencial, se puede resumir de la siguiente manera:

$Y =$	121.653	$e^{0,1671X}$
<b>Intervalos de confianza</b>	93.995	0,1095
	157.471	0,2247

Es decir que los coeficientes del modelo de regresión, se encontrarán en estos intervalos de confianza a un 5% de significancia, para poder proyectar la demanda de los productos.

### 3. DEFINICIÓN DE LA OFERTA

Transporte Aéreo Militar TAM actualmente recibe el servicio de catering de la empresa “La Colonia”, que mediante licitación anual renueva su contrato cubriendo así el 100% de su demanda. El producto que entrega es un pack que consiste en una masita salada o



dulce, un caramelo y una servilleta. El costo promedio del pack es de unos 30 Bs para cada pasajero.

“La Colonia” también es proveedora del servicio de catering de otras aerolíneas como BoA, por lo que se la considera como un competidor fuerte del proyecto. El Anexo B-1 muestra los productos que ofrece “La Colonia” a TAM y BoA para vuelos nacionales.

Además de “La Colonia”, en Bolivia existen otras empresas de catering cuyo servicio está orientado para la atención de eventos sociales, eventos corporativos, ocasiones especiales, coffee breaks, etc. Sin embargo, tienen la posibilidad de entrar a la atención de servicio de catering aéreo. Por este motivo estas empresas también son consideradas como competencia del proyecto.

Entre las que podemos mencionar están:

#### **WAYRA CENTRO DE NEGOCIOS Y EVENTOS.**

Empresa que nace de la fusión de Tour Pet y Calipso Soluciones con 15 años de experiencia en la atención de eventos, celebraciones corporativas, institucionales y sociales, organización de eventos y apoyo logístico.

#### **HOTEL CASA GRANDE**

El Hotel Casa Grande tiene un gran negocio de catering en la organización de eventos sociales y cooperativos. Tiene la capacidad de ampliar su negocio

#### **HOTEL CAMINO REAL**

El hotel camino real también cuenta con el servicio de catering para eventos, sin tiene la capacidad de convertirse en proveedor del servicio de catering aéreo por contar con los recursos necesarios.



## **HOTEL CALACOTO**

El hotel ofrece servicio de catering dirigido a evento, sin embargo tiene un menú completo y sencillo que puede adaptarse al servicio de catering aéreo. Por tanto puede presentarse a las licitaciones como nuevo proveedor.

### **4. MERCADO DE PROVEEDORES**

Se identificó a los proveedores de insumos necesarios para la elaboración de los productos del servicio de catering, los cuales son proveedores de harina, levadura, azúcar, sal, verduras, fruta, pan molde, embutidos, queso, etc.

Para identificar mejor a los proveedores de los insumos y materiales que requerirá el proyecto se los clasificó en tres grupos:

- ✓ El primero grupo para insumos principales.
- ✓ El segundo grupo para insumos secundarios.
- ✓ Y el tercer grupo para envases y embalajes.

En la siguiente tabla se presenta la lista de proveedores principales para los tres productos.



**Tabla 2.10. Lista de proveedores insumos principales.**

<b>Insumo</b>	<b>Proveedor</b>	<b>Precio de mercado [Bs/Unidad]</b>	<b>Unidad</b>
Harina	SIMSA, Molino Andino, CIC Hnos Vicente, EMAPA	45	1 Kg
Levadura	SIMSA	50	1 Kg
Aceite neutro	IOL, ADM-SAO, Aceite Fino	12,5	1 litro
Pan molde. Integral o blanco	SICLAF la francesa, Soalpro, etc. Supermercado KETAL	13	1 bolsa (20 pzs)
Jamón	Stegue, Industria Sofía, Dillman	30	1 Kg
Pollo	Industria Sofía, Supermercado KETAL, etc.	22,6	1 Kg
Atún	ADM-SAO, PIL Andina	80	1 Kg
Queso mozzarella	PIL Andina	44	1 Kg
Queso criollo (feta)	PIL Andina	34	1 Kg
Queso Holandés	PIL Andina	44	1 kg

**Fuente: Elaboración en base a datos de FUNDEPRESA. Registro de empresas Bolivia.**

Esta tabla muestra el precio de mercado de cada uno de los insumos, a partir de estos datos se elaboró los costos de producción que se mostrarán más adelante.

Los ingredientes secundarios como vegetales y frutas, serán adquiridos del comercio informal. Sin embargo se recomienda realizar las debidas gestiones para firmar un contrato con federación de productores y/o mayoristas, esto con el fin de asegurar el aprovisionamiento y precios. Los precios de los insumos se presentan en el anexo B-2.

La siguiente tabla muestra una lista de proveedores de materiales necesarios para el envase y embalaje.



**Tabla 2.11. Lista de proveedores materiales de envase y embalaje.**

<b>Material</b>	<b>Características</b>	<b>Proveedor</b>	<b>Precio Bs/Unidad</b>
Caja Kraft para pizza	16Cmx16cmX4cm	La papelería, Industria Lara Bich - MADEPA	3,30
Caja Kraft para Sándwich o croissant	12cmX12cmX10cm	La papelería, Industria Lara Bich - MADEPA	3,50
Bolsas de plástico para envasado al vacío	10cmX 10cm	La papelería, Industria Lara Bich - MADEPA	0,60
Cajas de cartón	60cmX40cmX29cm	La papelería, Industria Lara Bich - MADEPA	9,00

**Fuente: Elaborado en base a cotizaciones y precios de mercado.**

Con base en esta tabla se realizó el cálculo de los costos de producción que se muestran más adelante.

## **5. PRECIOS DE MERCADO**

Como se mencionó, el proyecto plantea producir tres tipos de productos tres líneas de producción. La primera para la preparación de pizza, la segunda de sándwich y la tercera una línea de repostería para la preparación de croissant.

Buscando que el proyecto sea factible y viable, es necesario conseguir que el precio de los productos a ser elaborados sea competitivo con los precios de mercado.

Por este motivo se consideró los precios de la competencia para poder estructurar el resto del proyecto y cumplir el objetivo mencionado anteriormente.

Los precios que actualmente adquiere Transporte Aéreo Militar de la empresa “La Colonia”, es de Bs 30 por persona. La siguiente tabla muestra el precio de algunos proveedores de los proveedores ya mencionados, con base en el ANEXO B-3.



**Tabla 2.12. Precios del mercado.**

<b>Proveedor</b>	<b>La Colonia [Bs/unidad]</b>	<b>Hotel Calacoto [Bs/unidad]</b>	<b>Hotel Casa Grande [Bs/unidad]</b>	<b>Hotel Camino Real [Bs/unidad]</b>	<b>Wayra [Bs/unidad]</b>
Pizza	30	23	23	27	28
Sándwich	30	23	23	27	28
Croissant	30	23	23	27	28

**Fuente: Elaborado en base a precios de mercado Anexo D-3.**

Es decir, que los precios de producción de pizza, sándwich y croissant que serán preparados por el catering de Transporte Aéreo Militar TAM, deben ser menores a Bs 23 buscando además conseguir una utilidad por unidad vendida.

## **6. DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO**

Por la naturaleza del producto y el servicio, es necesario considerar lo siguiente:

- ✓ El producto debe ser distribuido a los pasajeros el mismo día de la preparación.
- ✓ La localización de la planta de producción debe estar cerca del aeropuerto para asegurar el transporte.
- ✓ La preparación de los alimentos se realizará para todos los vuelos y para todos los destinos.
- ✓ Se debe cargar los alimentos en el avión en sus correspondientes contenedores o cajas para repartir a los pasajeros al ingreso al avión.
- ✓ Se cargará alimentos al avión para cubrir la distribución a los pasajeros en toda la ruta que vaya a realizar la aeronave. Es decir que si se carga los alimentos en la ciudad de La Paz a un avión que tenga una ruta “La Paz – Cochabamba – Santa Cruz – Tarija”, esta deberá cargar alimentos para pasajeros que vayan a subir en La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.
- ✓ En caso de recibir un pedido de clientes externos, se deberá proceder de la misma forma, entregándoles los contenedores cargados con alimentos para las rutas que requieran sus aviones.



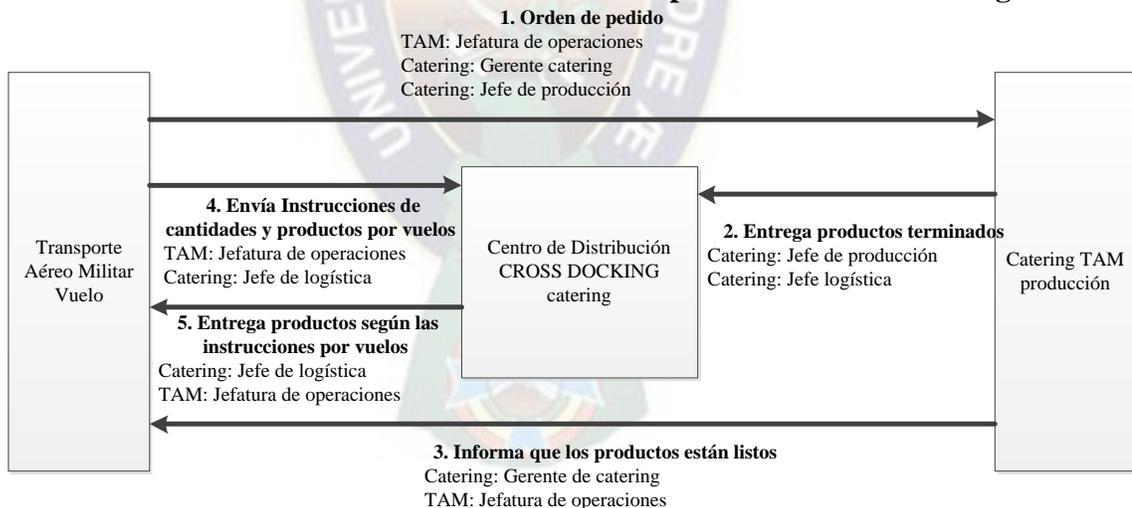
El Cross Docking es un sistema de distribución de productos que permitirá mantener una coordinación continua de Transporte Aéreo militar TAM con su unidad de negocio de catering.

Este sistema de distribución es utilizado para coordinar la entrega de productos entre proveedores y clientes en función a las especificaciones en el pedido del cliente.

Este sistema ayudó a minimizar los costos de almacenamiento y generar una sinergia entre proveedores y clientes por medio de centros de distribución, que son los encargados de realizar preparar los productos con las especificaciones de los clientes.

El siguiente gráfico muestra cómo funcionará el sistema de cross docking entre catering y Transporte Aéreo Militar TAM o cualquier aerolínea que contrate este servicio.

**Gráfico 2.6. Sistema de distribución de productos Cross Docking**



**Fuente: Diseñado en base a Cross Docking EAN International**

El sistema funciona de la siguiente manera:

1. La jefatura de operaciones de TAM emita órdenes de compra de productos al gerente de catering. En coordinación con el jefe de producción el mismo realiza la planificación



y los programas de producción mensuales de acuerdo a la información y los pedidos realizados por la jefatura de operaciones de TAM. Los formatos de las órdenes de compra se encuentran en el anexo B-4.

2. Una vez elaborados los productos, los mismos son entregados al centro de distribución de productos terminados Cross Docking. El Jefe de producción se encarga de entregar los productos al jefe de logística de catering, el mismo que organizará junto con el almacenero el trabajo de preparación de los productos en función a las instrucciones que le vayan a pasar de la jefatura de operaciones de TAM.

3. El gerente de catering comunica a la jefatura de producción de TAM que un determinado lote de productos fueron entregados al centro de distribución del cross docking

4. Una vez recibida la confirmación, la jefatura de operaciones de TAM envía las instrucciones al jefe de logística del catering con las cantidades, productos, manipuleo, etc, para cada vuelo, para que sean preparados en el centro de distribución. Las especificaciones serán por vuelos. El Formato de las órdenes de pedido por vuelo se encuentra en el anexo B-4.

5. Una vez preparados los productos por vuelos siguiendo las instrucciones recibidas, el jefe de logística entrega los productos a la jefatura de operaciones de TAM. El Formato de las notas de recepción se encuentra en el anexo B-4.

Lo anterior también es válido cuando se reciben órdenes de compra de una aerolínea diferente, de los negocios que pueda conseguir el catering de TAM.



## CAPÍTULO 3 . LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DEL PROYECTO

### 1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La localización de las instalaciones de catering para la producción influye tanto en los aspectos operativos como también en la rentabilidad del proyecto. Para determinar la localización de estas instalaciones, fue necesario identificar los lugares más convenientes donde serán realizadas las operaciones de producción y distribución. Para lo cual necesarios realizar el análisis de los diferentes factores influyentes en dos fases de localización.

La primera fase que consiste en una macro localización que ayudó a definir la región del país donde localizar las instalaciones de producción.

La segunda fase consiste en realizar la micro localización que ayudó a definir el lugar exacto de la planta dentro la región definida en la macro localización.

Para ello se identificaron diversos factores o variables que fueron calificados por los administradores de Transporte Aéreo Militar TAM en función a la importancia que se les daba.

Para esta calificación se utilizó el método de cálculo cualitativo por punto donde se definió por medio de la siguiente tabla las variables importantes de la localización y la importancia ponderada de cada una de ellas.

**Tabla 3.1. Factores determinantes para la localización de la planta de producción.**

Factor determinante	Peso
Insumos disponibles	0,25
Conexión con otros destinos	0,25
Costos de los insumos	0,35
Mano de obra Disponible	0,15
<b>Total</b>	<b>1,00</b>

**Fuente: Elaborado con datos de Transporte Aéreo Militar TAM.**



## 1.1. MACRO LOCALIZACIÓN

Para la macro localización se evaluaron las tres regiones principales donde opera Transporte Aéreo Militar TAM. La Paz, Santa Cruz y Cochabamba.

Estas regiones fueron evaluadas en función a los factores mencionados en la tabla 3.1.

En base a lo anterior, la tabla muestra la ponderación de las tres regiones:

**Tabla 3.2. Ponderación de regiones para la localización.**

Región		Santa Cruz		La Paz		Cochabamba	
Factor determinante	Peso	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Insumos disponibles	0,25	10	2,50	9	2,25	8	2,00
Conexión con otros destinos	0,25	8	2,00	10	2,50	8	2,00
Costos de los insumos	0,35	10	3,50	10	3,50	9	3,15
Mano de obra Disponible	0,15	8	1,20	8	1,20	8	1,20
<b>Total</b>	<b>1,00</b>		<b>9,20</b>		<b>9,45</b>		<b>8,35</b>

**Fuente: Elaborado en base a datos de Transporte Aéreo Militar TAM.**

La ponderación muestra que La Paz es la región a escoger para la instalación del catering para Transporte Aéreo Militar TAM, por contar con las condiciones requeridas para ello.

## 1.2. MICRO LOCALIZACIÓN

Para determinar la micro localización del catering se evaluaron dos zonas dentro de la región del departamento de La Paz. La primera zona en la ciudad de La Paz y la segunda zona en los predios del aeropuerto en la ciudad de El Alto.



**Tabla 3.3. Tabla de ponderación zonas de La Paz para la localización.**

Zona		Ciudad La Paz		Ciudad El Alto	
Factor determinante	Peso	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Insumos disponibles	0,25	10	2,50	10	2,50
Conexión con otros destinos	0,25	6	1,50	10	2,50
Costos de los insumos	0,35	7	2,45	8	2,80
Mano de obra Disponible	0,15	7	1,05	8	1,20
<b>Total</b>	<b>1,00</b>		<b>7,50</b>		<b>9,00</b>

**Fuente: Elaborado en base a datos de Transporte Aéreo Militar TAM.**

De acuerdo a la ponderación las instalaciones del catering esta se ubicarían en la ciudad de El Alto, en los predios de Transporte Aéreo Militar TAM dentro la base aérea de la Fuerza Aérea Boliviana.

## **2. TAMAÑO CAPACIDAD INSTALADA DEL PROYECTO**

Con el objeto de asegurar la sostenibilidad y la rentabilidad del proyecto, se calculó el tamaño óptimo de las instalaciones de catering utilizando el procedimiento de análisis de economía de escala.

Este análisis calcula el tamaño óptimo del proyecto en tomando en cuenta la tasa de crecimiento de la demanda y el coeficiente de economía de escala. A partir de estos datos se obtiene el número de años o periodo correspondiente al tamaño óptimo de la empresa, para luego utilizarlos en el cálculo del tamaño del proyecto.

### **2.1. CÁLCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO DEL PROYECTO**

Inicialmente se determinó la tasa de crecimiento del proyecto utilizando la demanda del proyecto de la tabla 2.6.



**Tabla 3.4. Demanda del proyecto ara cálculo de la tasa de crecimiento.**

<b>Nro.</b>	<b>Año</b>	<b>Demanda del proyecto</b>
0	2017	400.491
1	2018	463.114
2	2019	547.341
3	2020	646.888
4	2021	764.539
5	2022	903.587

**Fuente: Elaboración en base a demanda de pasajeros proyectada.**

La tasa de crecimiento del proyecto está dada por la siguiente fórmula:

$$r = \sqrt[n]{\frac{D_{2021}}{D_{2017}}} - 1$$

Dónde:

$D_{2016}$  = Demanda de pasajeros en el año 2016 (400.491 pasajeros)

$D_{2021}$  = Demanda de pasajeros en el año 2021 (903.587 pasajeros)

r = Tasa de crecimiento

n = Número de año del proyecto (5 años)

$$r = \sqrt[5]{\frac{903.587}{400.491}} - 1 = 0,1767$$

Se obtuvo un crecimiento en la demanda de pasajeros del proyecto de 17,67% para los siguientes 5 años.



## 2.2. CÁLCULO DE COEFICIENTE DE ECONOMÍA DE ESCALA Y EL NÚMERO DE AÑOS CORRESPONDIENTE AL TAMAÑO ÓPTIMO DEL PROYECTO

El proyecto está diseñado para la preparación de tres líneas de producción, pizza, sándwich y repostería. Sin embargo se estimó el tamaño de la empresa tomando en cuenta la línea de producción de pizzas. Posteriormente se calculó el número de periodos correspondiente al tamaño óptimo de la empresa.

### COEFICIENTE DE ESCALA Y AÑOS DEL TAMAÑO ÓPTIMO PARA LA LÍNEA DE PIZZAS.

Consideramos que la inversión más importante para la línea de pizzas son los hornos de pizza, el coeficiente de economía de escala se realizó a partir de las inversiones y la capacidad de producción de cada horno.

En el Anexo C-1 Se muestra la cotización de dos hornos de pizzas.

**Tabla 3.5. Precios y capacidades de hornos eléctricos para pizzas.**

Opción	Máquina	Capacidad	Precio [Euros]	Precio [Bs]
A	Hornos de pizza eléctricos	4 pizzas	550,00	4.042,10
B	Hornos de pizza eléctricos	8 pizzas	830,00	6.099,90

**Fuente: Elaborado en base a cotización del anexo C-1**

El coeficiente de economía de escala se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\frac{PA}{PB} = \left(\frac{TA}{TB}\right)^{\alpha}$$



Dónde:

PA= Precio de la opción A

PB= Precio de la opción B

TA= Tamaño de la opción A

TB= Tamaño de la opción B

$\alpha$ = Coeficiente de economía de escala

$$\frac{4.042,10}{6.099,90} = \left(\frac{4}{8}\right)^\alpha$$

$$0,66265 = (0,50)^\alpha$$

$$\ln(0,66265) = \alpha \ln(0,50)$$

$$\alpha = \frac{\ln(0,66265)}{\ln(0,5)} = 0,5937$$

El periodo correspondiente al tamaño óptimo se calculará con la siguiente ecuación.

$$\frac{1}{(1+r)^n} = 1 - 2 \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) \left(\frac{r}{r+2}\right)^{(N-n)}$$

Dónde:

r= Tasa de crecimiento de la demanda del proyecto

$\alpha$ = Coeficiente de economía de escala



N= Años de vida útil del equipo. La vida útil para los equipos será de 8 años según el decreto supremo 24051. Sin embargo para tomar en cuenta los años de evaluación del proyecto se considera 5 años.

n= Número de años correspondiente al tamaño óptimo del proyecto.

Por iteración de la formula antes mencionada que se muestra en el Anexo C-2. Se determina que el periodo correspondiente al tamaño óptimo del proyecto es n= 5 años (4,60 años).

### 2.3. CÁLCULO DEL TAMAÑO ÓPTIMO

Para el cálculo del tamaño óptimo de la empresa se tomó en cuenta la siguiente formula:

$$D_{\text{óptimo}} = D_0(1 + r)^n$$

Dónde:

$D_{\text{óptimo}}$  = Tamaño óptimo de la empresa

$D_0$  = Demanda inicial (2016)

R = Tasa de crecimiento del proyecto

N = Periodo del tamaño óptimo de la empresa

$$D_{\text{óptimo}} = 400.491 (1 + 0,1767)^5$$

$$D_{\text{óptimo}} = 903.486$$

El tamaño óptimo de la empresa es de 903.486 pack de catering anual, es decir 75.280 pack mensuales o 2.475 pack diarios.



A partir de estos datos se realizó el diseño del proceso de producción en la ingeniería del proyecto que se detalla en el capítulo 4.

Se debe considerar una capacidad instalada de 2.475 pack diarios de catering entre las tres líneas de producción. Sándwich, pizzas y repostería.

#### 2.4. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE LAS TRES LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

El proyecto plantea producir tres líneas de producción: Pizzas, sándwiches y productos de repostería croissants, es decir que la capacidad instalada del catering calculado se debe distribuir en estas tres líneas de producción.

Para ello, se tomó en cuenta que cada producto será servido en diferentes horarios como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 3.6. Cronograma de servicio de vuelo por producto.**

Producto	HORARIO DE VUELOS						Puntuación	Ponderación
	1° mitad de la mañana	2° mitad de la mañana	Medio día	1° mitad de la tarde	2° mitad de la tarde	Noche		
Pizzas			1		1	1	3	30,0%
Sándwiches		1	1			1	3	30,0%
Croissants	1	1		1	1		4	40,0%
Total							10	100,0%

**Fuente: Elaborado en base a cronograma de vuelos.**

La pizza será servida en vuelos con horarios de medio día, para la segunda mitad de la tarde y vuelos nocturnos. Los sándwiches serán servidos en vuelos con horarios de la segunda mitad de la mañana, medio día y nocturnos. Los croissants serán servidos en horarios de vuelo de las mañana y en las tardes.



Ponderando los horarios, se obtuvo que la capacidad debe estar distribuida con un 30 % correspondiente a la línea de pizzas, 30 % para la línea de sándwiches y 40 % para la línea de repostería con la producción de croissant.

La capacidad instalada se distribuyó en estas líneas tomando en cuenta una capacidad instalada de 903.486 pack anuales, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 3.7. Capacidad instalada por línea de producción.**

Producto	Puntuación	Ponderación	Capacidad de producción anual	Capacidad de producción mensual	Capacidad de producción diaria
Pizzas	3	30,0%	271.046	22.587	743
Sándwiches	3	30,0%	271.046	22.587	743
Croissants	4	40,0%	361.394	30.116	990
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100,0%</b>	<b>903.486</b>	<b>75.291</b>	<b>2.475</b>

**Fuente: Elaboración propia en base a la tabla 3.6.**

A partir de los datos de la tabla 3.7. se determinó en el siguiente capítulo, los recursos necesarios como equipos, personal, instalaciones, etc. para el diseño del proceso de producción.



## CAPÍTULO 4 . INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 1. DISEÑO DEL PRODUCTO

Como se mencionado anteriormente, el proyecto plantea producir 3 tipos de productos para la atención de los clientes de catering. Pizzas, sándwich y croissant para repostería.

Las tres líneas de producción atenderán en primer lugar, la demandan de Transporte Aéreo Militar TAM y en segundo lugar, atender los pedidos de otras líneas aéreas que lleguen a ser clientes del catering.

Para el diseño del producto, se tomó en cuenta la clasificación de códigos IATA para catering alimentario que se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 4.1. Códigos IATA de comida para aerolíneas.**

Código	Descripción	Código	Descripción
<b>AVML</b>	Asiático, vegetariano comida con arroz (al estilo Indio)	<b>LFML</b>	Menú bajo en grasas
<b>BBML</b>	Menú para bebés	<b>LPML</b>	Menú bajo en proteínas
<b>BLML</b>	Menú poco condimentado, o suave	<b>LSML</b>	Menú bajo en sal
<b>CHML</b>	Menú para niños	<b>MOML</b>	Menú musulmán
<b>DBML</b>	Menú para diabéticos	<b>NLML</b>	Menú sin lactosa
<b>DPE</b>	Código IATA-ID para tipos ULD - LD2 Catering-Container	<b>NSML</b>	Menú sin sal
<b>FFML</b>	Menú para gente que vuela frecuentemente	<b>ORML</b>	Menú oriental (al estilo chino)
<b>FPML</b>	Plato de frutas	<b>PRML</b>	Menú bajo en purina
<b>FSML</b>	Menú de pescado	<b>RVML</b>	Menú de verduras crudas
<b>GFML</b>	Menú libre de gluten	<b>SFML</b>	Menú con mariscos y moluscos
<b>HFML</b>	Menú de fibra	<b>SPML</b>	Menú especial
<b>HNML</b>	Menú Hindú	<b>VGML</b>	Menú vegetariano (sin lácteos)
<b>KSML</b>	Menú kosher	<b>VLML</b>	Menú ovo-lácteo vegetariano
<b>LCML</b>	Manú bajo de calorías	<b>WVML</b>	Menú vegetariano al estilo europeo

**Fuente: Elaborado en base a normas de codificación de seguridad alimentaria IATA.**



Considerando la codificación de IATA para el servicio de los alimentos, se realiza el diseño de los productos cumpliendo con lo requerido por la norma. La Pizza, sándwiches y croissants (repostería), cumplen con la codificación de alimentos FFML, para pasajeros que vuelan frecuentemente, donde se es permitido producir los productos ya mencionados.

Sin embargo, dentro de la variedad de los sándwiches y croissants, se puede preparar alimentos bajo el código LCML alimentos bajo en calorías, VGML alimentos vegetarianos, (en el caso de sándwiches con pan integra) y NLML alimentos sin lácteos (sándwich sin queso).

### 1.1. DISEÑO PIZZA

Las pizzas serán servidas preferentemente en horarios de almuerzo o cena dependiente de la planificación de los vuelos de Transporte Aéreo Militar TAM y de las órdenes de pedido recibidas por las otras aerolíneas. El siguiente cuadro es una ficha técnica del diseño de la pizza:

**Tabla 4.2. Ficha técnica de pack de Pizza.**

Especificaciones Técnicas		
<b>Producto</b>	Pizzas	
<b>Diseño</b>	Porción de masa plana y redonda cortada en triángulos de tamaño personal.	
<b>Tamaño por unidad</b>	Personal	20 cm de diámetro
<b>Peso por unidad</b>	250 gramos	LT +/- 3 gramos
<b>Tipo</b>	Hawallana.	Jamón, Tocino, Piña, queso, mozzarella.
	Margarita	Queso Mozzarella
	Napolitana	Tomate, Albahaca, queso, mozzarella.
	Vegetariana	Berenjena, tomate, cebolla, pimentón, especias, queso, mozzarella.
<b>Empaque</b>	Envasada	Envasado en caja de cartón kraft.

**Fuente: Elaborado en base a recetas de [www.cookpad.com](http://www.cookpad.com)**



Como se describe en la ficha técnica, la pizza tendrá un peso promedio de 230 gramos en todos sus sabores que se vayan a producir, como la Hawaiana, Margarita, Tropical, de champiñones, napolitana y vegetariana. Las recetas se encuentran descritas en el anexo D-1.

## 1.2. DISEÑO SÁNDWICH

Del mismo modo que la pizza, los sándwiches serán servidos en horarios de almuerzo o cena dependiendo de la planificación de las operaciones de vuelo de Transporte Aéreo Militar TAM y de las órdenes de pedido de otras aerolíneas.

**Tabla 4.3. Ficha técnica de pack de sándwich.**

Especificaciones Técnicas		
<b>Producto</b>	Sándwich	
<b>Diseño</b>	Aperitivo que consiste rebanadas de pan molde con ingredientes tales como el queso, carne, verduras y salsas	
<b>Tamaño por unidad</b>	Personal	Límite de tolerancia
<b>Peso por unidad</b>	300 gramos pack	+/- 3 gramos
<b>Sabores</b>	Jamón, queso y lechuga	Rodajas de pan integral o blanco, queso de máquina, jamón cocido, tomate, lechuga, mayonesa y sal
	Pollo y mayonesa	Rodajas de pan integral o molde, pollo desmenuzado, mayonesa, tomate peritas, sal.
	Atún	Pan de miga, queso feta, Jamón, Tomate, atún en lata, lechuga, Apio, mayonesa, sal.
	Vegetariana	Pan molde integral, brócoli cocido, queso holandés, palta, queso feta.
<b>Empaque</b>	Envasada	Termo envasado al vacío

Fuente: Elaborado en base a recetas de [www.cookpad.com](http://www.cookpad.com)



Como se describe en la ficha técnica, el sándwich tendrá un peso promedio de 275 gramos en cada una de los sabores que se vayan a producir, como el sándwich de jamón y queso, sándwich de pollo y mayonesa, sándwich de atún y sándwich vegetariano. Las recetas se encuentran descritas en el anexo D-1.

### 1.3. DISEÑO REPOSTERÍA CROISSANT

El producto de repostería a ser servido será los croissant porque es un producto que puede contener un relleno diferente tanto dulce como salado, esto hace que sea más fácil servirlo en horas de la mañana, tarde o de noche.

**Tabla 4.4. Ficha técnica de pack de repostería.**

Especificaciones Técnicas		
<b>Producto</b>	Repostería Croissant	
<b>Diseño</b>	Porción de masa de hojaldre con diferentes rellenos	
<b>Tamaño por unidad</b>	Personal	Límite de tolerancia
<b>Peso aproximado</b>	70 gramos	+/- 2 gramos
<b>Sabores salados.</b>	Croissant de jamón y queso	Jamón serrano, queso tierno, mocilla, huevo.
	Croissant vegetariano	Lechuga, Jamón serrano, Pollo macerado, sal, vinagre, aceite.
<b>Sabores dulces.</b>	Croissant de chocolate	Chocolate, mantequilla derretida
	Croissant de manzana	Azúcar moreno, Canela en polvo, manzana, agua, mantequilla.
<b>Empaque</b>	Envasada	Termo envasado al vacío

**Fuente: Elaborado en base a recetas de [www.cookpad.com](http://www.cookpad.com)**

Como se puede ver en la ficha técnica de la repostería, cada unidad de croissant tendrá un peso promedio de 70 gramos y se podrán realizar croissants dulces como salados que dan la facilidad de servir en cualquier horario del día.



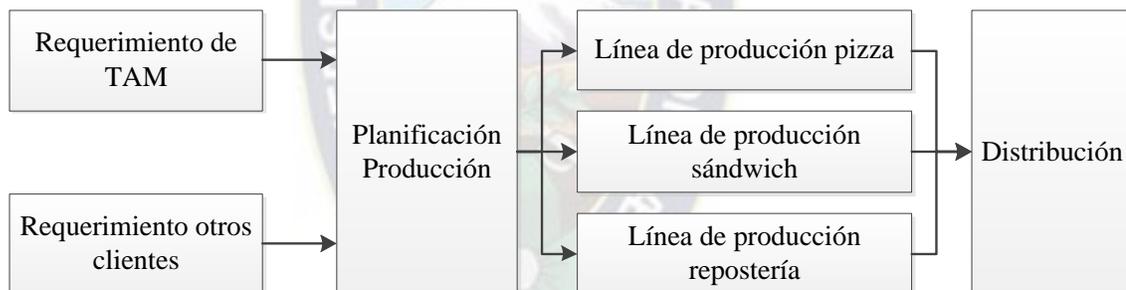
La línea de repostería del catering realizará la producción de otros productos en función de los requerimientos o necesidades que se vayan a presentar. Las recetas se encuentran descritas en el anexo D-1.

## 2. PROCESO DE PRODUCCIÓN

En esta sección se describe el proceso de producción para la de las tres líneas de catering con el objeto de realizar el diseño de la planta, determinar los recursos necesarios en las operaciones y estimar los costos de producción.

El proceso de operación del catering es descrita en el siguiente gráfico:

**Gráfico 4.1. Operación para la producción del servicio de catering.**



**Fuente: Elaborado en base a las líneas de producción del proyecto.**

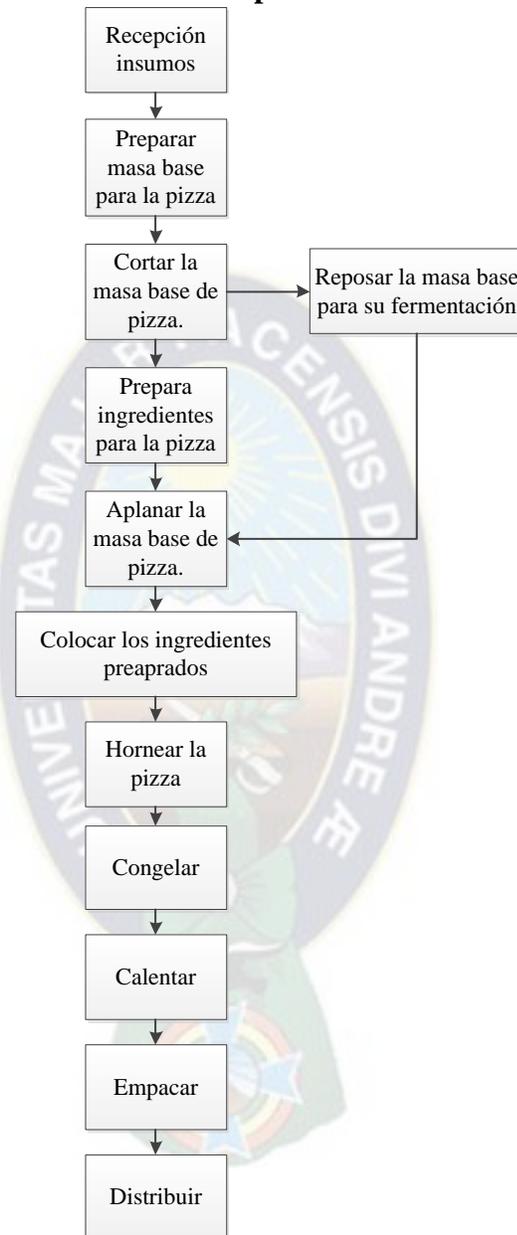
Como se muestra en el gráfico, el requerimiento de la producción proviene de la planificación de vuelos de Transporte Aéreo Militar y los pedidos de otras aerolíneas. En función a este requerimiento se realiza la planificación para la producción para cada una de las tres líneas de producción que luego serán distribuidas a quien corresponda.

### 2.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PIZZA

El proceso de producción de la línea de catering de la pizza es descrita en el siguiente gráfico:



**Gráfico 4.2. Proceso de producción línea de Pizza.**



**Fuente: Elaborado en base a las recetas de [www.cookpad.com](http://www.cookpad.com)**

**Recepción de insumos.-** Los ingredientes se recepcionarán con un control previo de la calidad y las cantidades solicitadas. La harina debe ser almacenada en un ambiente ventilado para proteger el insumo de daños. Los demás ingredientes de las pizzas deben ser lavados y refrigerados para su conservación.



**Preparar masa base para la pizza.-** La Masa base será la misma para cualquier sabor de la pizza. La masa base será preparada de acuerdo a receta, esta debe ser reposada en un ambiente propio para su conservación.

**Cortar la masa base de la pizza.-** La masa base debe ser dividida en la cantidad de unidades de pizza que se vayan a preparar. Cada porción de masa debe ser de 125g. Luego se dejará reposar por 20 min para su fermentación.

**Preparar los ingredientes de la pizza.-** Los ingredientes serán preparados de acuerdo al sabor de la pizza. Las frutas y vegetales deben lavarse y picarse, al igual que el jamón y tocinos. Rallar el queso.

**Aplanar la masa base de pizza.-** Para fermentar las unidades de masa, estas deben ser aplanadas o laminadas para conseguir un espesor de 10mm con un diámetro de 20 cm.

**Colocar los ingredientes preparados.-** Primeramente se debe bañar cada una de los círculos de pizza con salsa de tomate precalentado. Posteriormente se colocan los ingredientes preparados y trozados sobre cada uno de los círculos.

**Hornear la pizza.-** Una vez se tengan preparadas las pizzas con sus ingredientes, se las coloca al horno durante 8 min a una temperatura de 300 °C. este horneado solo sirve para pre cocinar la pizza.

**Congelar.-** Una vez lista la pizza, esta se debe dejar congelar en un ambiente refrigerado con una temperatura de -1°C. Esta refrigeración permitirá que la pizza conserve su sabor en estas condiciones.

**Calentar.-** Para calentar las pizzas, previamente debe calentarse el horno a una temperatura de 300°C por 40 min posteriormente calentar a una temperatura de 300°C por 10 min.



**Envasar.-** Se envasará la cantidad de pizzas en cajas de cartón individuales por pasajero, de acuerdo al vuelo que esté destinado o a los pedidos de otros clientes.

**Distribuir.-** Para distribuir las unidades de pizzas es importante que estas se conserven calientes hasta ser servidas a cada pasajero, para ello estas serán puestas en contenedores isotérmicas para depositarlas en el avión asignado o entregarlas a las otras aerolíneas.

## 2.2.PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SÁNDWICH

El proceso de producción de la línea de catering para el sándwich es descrita en el siguiente gráfico:

**Gráfico 4.3. Proceso de producción línea de sándwich.**



**Fuente:** Elaborado en base a las recetas de [www.cookpad.com](http://www.cookpad.com)



**Recepción de insumos.-** Los ingredientes serán recibidos realizando un control previo de la calidad y las cantidades solicitadas.

**Preparar pan molde.-** El pan molde que será utilizado dependiendo el sabor de cada sándwich son; pan blanco, pan integral y pan miga. Éste debe ser untado con mantequilla o mayonesa.

**Preparar ingredientes para el sándwich.-** Los ingredientes tiene que estar conservados apropiadamente y previo a su preparación estos deben debe lavarse. Para el caso del pollo, debe cocinarse para luego ser desmenuzado. Las verduras como la lechuga y el tomate deben ser picados.

**Colocar los ingredientes preparados.-** Una vez listos los ingredientes según el sabor del sándwich, se colocarán en el pan molde.

**Envasar.-** Para conservar el producto y facilitar la distribución, se utilizará el termo envasado al vacío en cada sándwich.

**Distribuir.-** Se distribuirá el producto a cada uno de los vuelos de Transporte Aéreo Militar TAM y a los clientes que realcen su pedido.

### **2.3. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE REPOSTERÍA CROISSANT**

Para la línea de producción de repostería, como se mencionó anteriormente, se producirá croissant porque es un producto que puede tener cualquier tipo de relleno como dulce o salado incluso relleno vegetal.

Sin embargo y de acuerdo a la demanda o pedido que pueda existir, se va a poder producir otro tipo de repostería. En repostería el proceso de producción es el mismo para otros productos similares.

El siguiente gráfico muestra el proceso de producción de croissant:



**Gráfico 4.4. Proceso de producción línea de repostería - Croissant.**



**Fuente: Elaborado en base a las recetas de [www.cookpad.com](http://www.cookpad.com)**

**Recepción de insumos.-** Los ingredientes serán recibidos realizando un control previo de la calidad y las cantidades solicitadas. Al igual que para la pizza, la harina es un ingrediente principal en la producción de los croissant, por eso es importante mantenerla almacenada ambientes ventilados para conservarlo.



**Preparar masa base.-** Se debe preparar una masa base de acuerdo a la receta y esta debe reposar en un ambiente propio para su conservación.

**Aplanar la masa base.-** Se debe partir la masa base en función a la cantidad a ser preparada.

**Cortar la masa base en triángulos.-** La masa base debe ser cortada en triángulos.

**Enrollar la masa.-** La masa debe enrollarse y luego colocada en la cámara de fermentación para su reposo por unos 20 min.

**Preparar los ingredientes para el relleno.-** Se debe preparar los ingredientes para el relleno del croissant. Para el caso del Croissant vegetariano, los vegetales deben ser lavados y picados. Para los croissant que tengan jamón, estos deben ser picados y el queso rallado para que se derrita al momento de ser horneadas.

**Desenrollar la masa.-** Una vez fermentada la masa, esta debe ser desenrollada y rebosada con huevo para colocar los ingredientes preparados del relleno.

**Colocar los ingredientes preparados.-** Los ingredientes preparados deben colocarse como relleno en los triángulos de acuerdo al sabor del croissant, por último se debe enrollar los croissants.

**Hornear el croissant.-** Los croissant debe ser horneado en un tiempo de 40 min a una temperatura de 190°C.

**Envasar.-** Los croissant serán envasado en una caja individuales por pasajero.

**Distribuir.-** Se distribuirá a cada uno de los puntos de vuelo de Transporte Aéreo Militar TAM y a los clientes que realcen su pedido.

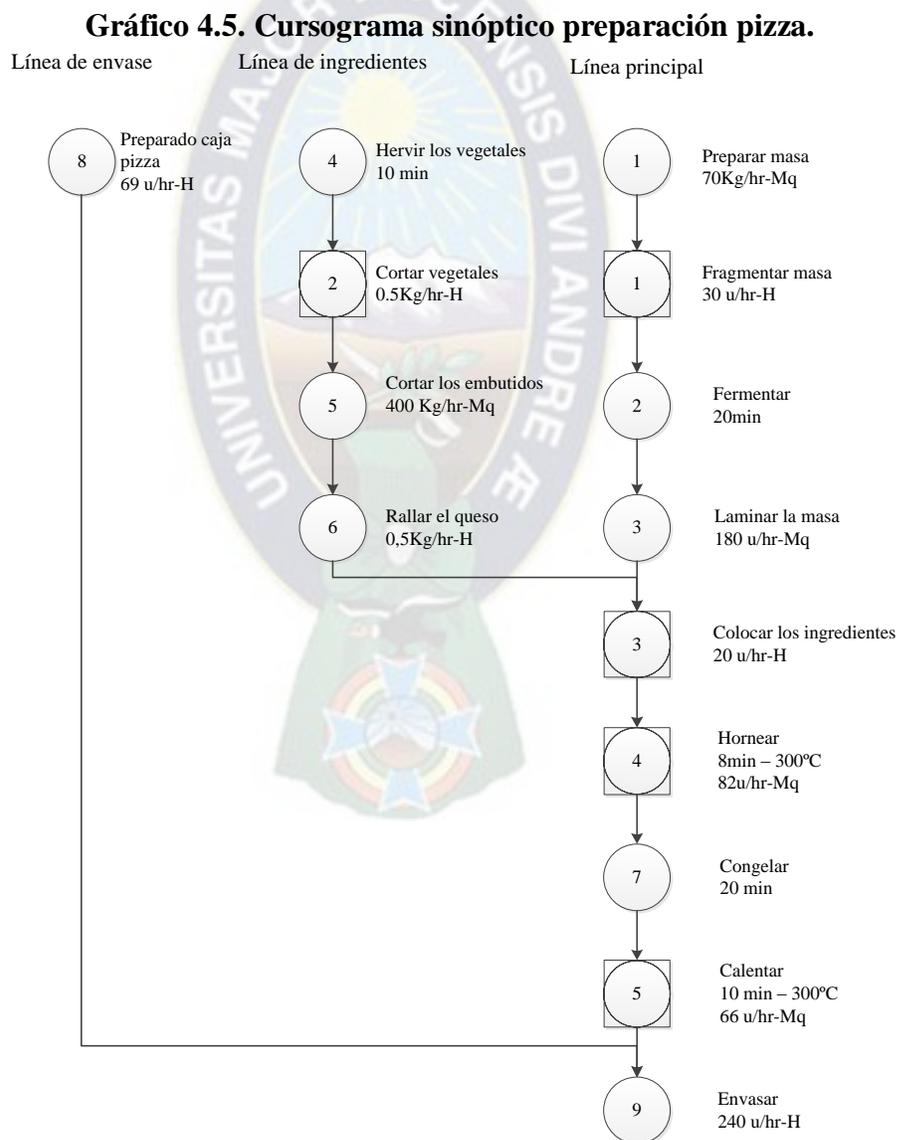
### **3. DIAGRAMAS DEL PROCESO DEL PRODUCCIÓN**



Con el objeto de calcular tiempos e identificar los controles de producción, se realizó a continuación un cursograma sinóptico para cada línea de catering. A partir de esto, se determinará los equipos, recursos e insumos para los procesos.

### 3.1. CURSOGRAMA SINÓPTICO LÍNEA DE PRODUCCIÓN PIZZA

El Cursograma sinóptico para la preparación de pizza es el siguiente:



Fuente: Elaboración en base al diagrama de flujo del gráfico 4.2.



El cursograma sinóptico ilustra el proceso de producción en sus operaciones de preparación, control e inspección. Según el tipo de operación, se indica la capacidad de producción en horas hombre y horas máquina.

**Tabla 4.5. Resumen cursograma sinóptico preparación pizza.**

Línea	Símbolo	Operación	Capacidad de producción	Unidad de producción
Principal	1	Preparación de la masa	700 Kg	hr-Maquina
Principal	1	Fragmentar masa	30 unidades	hr-Hombre
Principal	2	Fermentar	20 min	Maquina
Principal	3	Laminar masa	180 unidades	hr-Maquina
Principal	3	Colocar ingredientes	20 unidades	hr-Hombre
Principal	4	Hornear	82 unidades	hr-Máquina
Principal	7	Congelar	20 min	
Principal	5	Calentar	66 unidades	hr-Máquina
Principal	9	Envasar	240 unidades	Hr-Máquina
Ingredientes	4	Hervir vegetales	10 minutos	Máquina
Ingredientes	2	Cortar vegetales	0,5 Kg	hr-Hombre
Ingredientes	5	Cortar embutidos	400 Kg	hr-Hombre
Ingredientes	6	Rallar queso	0,5 Kg	hr-Hombre
Envasado	8	Preparado cajas de pizza	69 unidades	hr-Máquina

**Fuente: Elaborado en base al cursograma analítico de pizza**

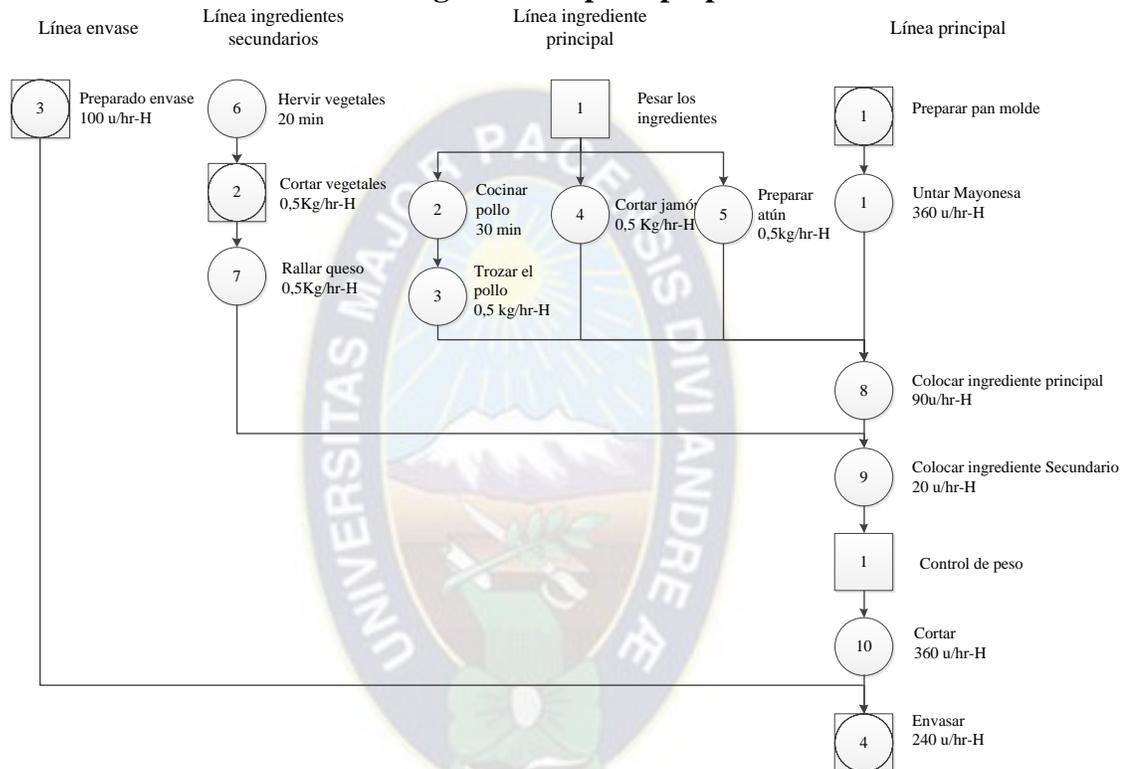
Esto permitirá definir los equipos, el personal y las instalaciones requeridas para la línea de producción de la pizza.



### 3.2. CURSOGRAMA SINÓPTICO LÍNEA DE PRODUCCIÓN SÁNDWICHES

El Cursograma sinóptico para la preparación de sándwich es el siguiente:

**Gráfico 4.6. Cursograma sinóptico preparación sándwich.**



**Fuente:** Elaboración en base al diagrama de flujo del gráfico 4.3.

El cursograma sinóptico ilustra el proceso de producción en sus operaciones de preparación, control e inspección. Según el tipo de operación, se indica la capacidad de producción en horas hombre y horas máquina.



**Tabla 4.6. Resumen cursograma sinóptico preparación sándwich.**

Línea	Símbolo	Operación	Capacidad de producción	Unidad de producción
Principal	1	Preparar pan molde		
Principal	1	Untar mayonesa	360 unidades	hr-Hombre
Principal	8	Colocar ingrediente principal	90 unidades	hr-Hombre
Principal	9	Colocar ingrediente secundario	20 unidades	hr-Hombre
Principal	1	Control de peso		
Principal	10	Cortar	360 unidades	hr-Hombre
Principal	4	Envasar	240 unidades	hr-Hombre
Ingrediente principal	1	Pesar ingredientes		
Ingrediente principal	2	Cocinar pollo	30 minutos	Maquina
Ingrediente principal	3	Trozar pollo	0,5Kg	hr-Hombre
Ingrediente principal	4	Cortar jamón	0,5 Kg	hr-Hombre
Ingrediente principal	5	Preparar atún	0,5 kg	hr-Hombre
Ingredientes secundarios	6	Hervir vegetales	20 min	Máquina
Ingredientes secundarios	2	Cortar vegetales	0,5 Kg	hr-Hombre
Ingredientes secundarios	7	Rallar queso	0,5 Kg	hr-Hombre
Envase	3	Preparado envase	100 unidades	hr-Hombre

**Fuente:** Elaborado en base al cursograma analítico de sandwiches

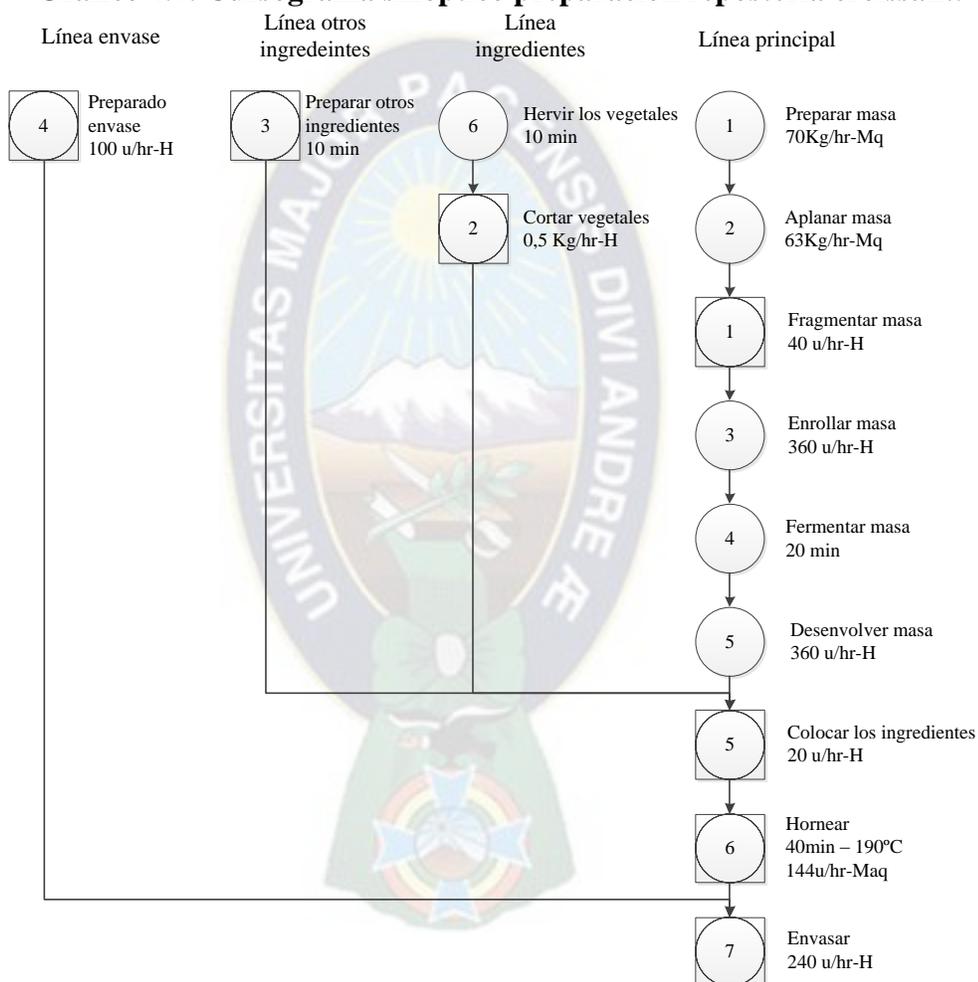
Esto permitirá definir los equipos, el personal y las instalaciones requeridas para la producción de sándwiches.



### 3.3. CURSOGRAMA SINÓPTICO DE PRODUCCIÓN REPOSTERÍA CROISSANT

El cursograma sinóptico para la preparación de repostería croissant es el siguiente:

**Gráfico 4.7. Cursograma sinóptico preparación repostería croissant.**



**Fuente: Elaboración en base al diagrama de flujo del gráfico 4.4.**

El cursograma sinóptico ilustra el proceso de producción en sus operaciones de preparación, control e inspección. Según el tipo de operación, se indica la capacidad de producción en horas hombre y horas máquina.



**Tabla 4.7. Resumen cursograma sinóptico preparación repostería - croissant.**

Línea	Símbolo	Operación	Capacidad de producción	Unidad de producción
Principal	①	Preparar masa	70 Kg	hr-Hombre
Principal	②	Laminar masa	63 Kg	hr- Máquina
Principal	①	Fragmentar masa	40 unidades	hr-Hombre
Principal	③	Enrollar masa	360 unidades	hr- Hombre
Principal	④	Fermentar masa	20 min	Máquina
Principal	⑤	Desenvolver masa	360 unidades	hr-Hombre
Principal	⑤	Colocar los ingredientes	20 unidades	hr-Hombre
Principal	⑥	Hornear	144 unidades	hr-Máquina
Principal	⑦	Envasar	240 unidades	hr-Hombre
Ingredientes	⑥	Hervir vegetales	10 min	Máquina
Ingredientes	②	Cortar vegetales	0,5 Kg	hr-Hombre
Otros ingredientes	③	Preparar otros ingredientes	10 min	Hombre
Envase	④	Preparado envase	100 unidades	hr-Hombre

**Fuente: Elaborado en base al cursograma de repostería croissant.**

Esto permitirá definir los equipos, el personal y las instalaciones requeridas para la producción de Repostería - croissant.

### **Registro ambiental**

Como se determinó en el capítulo 3 de localización del proyecto, estas instalaciones se encontrarán ubicadas en la ciudad de El Alto, por consiguiente, se debe conseguir el registro ambiental de este municipio para cumpliendo con la normativa nacional de medio ambiente.



El proceso de producción de las tres líneas de producción junto con los almacenes de insumos y el centro de distribución, tendrán su impacto ambiental en este municipio. Para minimizar el impacto ambiental, cumpliendo con la normitas jurídicas industriales de medio ambiente, se realizó un esquema de plan de manejo ambiental PMA, el cual se detalla en el anexo D-2. Sin embargo, según la clasificación industrial por riesgo de contaminación de la normativa mencionada, este proyecto pertenece a la categoría 4 (15419 elaboración de otros productos de panadería y pastelería), el cual no requiere realizar un plan de manejo ambiental u otro tipo de estudio para obtener el registro ambiental.

A pesar de eso se realizó un esquema para como Plan de Manejo Ambiental, para asegurar que los residuos sólidos no causen problemas ambientales dentro y fuera de las instalaciones del catering. El proceso de producción requerirá el uso de agua para la preparación de alimentos y la limpieza de los ambientes, por este motivo se lo considera un punto de contaminación. La medida de mitigación del mismo será utilizar en la medida de los posible, detergentes biodegradables.

Por último, para obtener el registro ambiental del municipio de la ciudad de El Alto, las instalaciones deben estar en una zona autorizada para el desarrollo industrial. Como se mencionó en el capítulo 3, las instalaciones se encontrarán en la Av. Juan Pablo II, en instalaciones de la Fuerza Aérea, y es una zona autorizada según el plan de desarrollo del municipio de la ciudad de El Alto.

#### **4. MAQUINARIA REQUERIDA**

Para determinar la cantidad de máquinas y equipos necesarios para las operaciones de producción en las líneas de pizza, sándwich y repostería croissant, se utilizó un balance de línea en cada una de las tres líneas de catering.

Para ello se consideró lo siguiente: la demanda prevista de producción diaria determinada en el capítulo 3 resumida en la tabla 3.7 “Capacidad instalada por línea de



producción”; y la capacidad de producción en las operaciones mostradas en los cursogramas sinópticos de las tres líneas de catering. Por último, se consideró además un nivel de productividad para la empresa del 90% en su funcionamiento.

Los recursos requeridos en equipos y máquinas necesarios fueron determinados con las siguientes operaciones:

$$IP = \frac{\text{Unidades a fabricar diarias}}{\text{Tiempo disponible para la producción}}$$

$$N_i = \frac{TE \times IP}{E}$$

Donde:

N = Número de Máquina

TE = Tiempo estándar de producción o capacidad de producción de la operación.

IP = Índice de productividad

E = Eficiencia planeada (90%)

i = Operación

Primeramente, se identificó las operaciones en las tres líneas de catering que requieren equipos y máquinas.

Preparar masa.- Como la preparación de la masa se hace de la misma forma para la pizza como para el croissant, se toma en cuenta que esta operación será destinada para ambas líneas de producción.



Laminar masa.- Aunque el objetivo de la operación es laminar la masa tanto del croissant y como de la pizza, el método en ambos casos es diferente, por esta razón esta operación requerirá equipos diferentes.

Fermentar masa.- La fermentación para la masa de pizza y croissant se realiza idénticamente, esta operación será destinada para funcionar en ambas líneas de producción.

Hornear y calentar.- Los productos que necesitan ser horneados son los croissants y las pizzas, sin embargo las condiciones de horneado para cada uno de ellos es diferente, por lo que se requerirán diferentes equipos (hornos de diferentes tipos) para cada una de sus líneas de producción. Además, el horno para la pizza será utilizado en dos operaciones; pre cocinar y calentar las unidades que vayan a ser servidas en los vuelos.

Congelar.- Para congelar la pizza, se utilizará una cámara frigorífica de ambiente controlado con temperatura.

Cocción de verduras.- Las tres líneas de producción requerirán la cocción de diferentes ingredientes como verduras y carnes. Por esta razón esta operación será repartida para las tres líneas de producción con la adquisición de una cocina.

La línea de catering de sándwiches, será producida mayormente de forma manual (sin contar la cocción de los ingredientes).

Bajo estas consideraciones, se realizó el cálculo del índice de productividad IP requerido en la siguiente tabla considerando:

- ✓ Un tiempo disponible de producción de 16 horas diarias. Que son 2 turnos de 8 horas cada uno.
- ✓ La demanda diaria requerida para cada una de las operaciones de la tabla 3.7. Capacidad instalada por línea de producción.



**Tabla 4.8. Índice de productividad.**

Proceso de producción	Demanda diaria [u/día]	Demanda por operación	Unidad	Tiempo disponible [Hr/día]	Índice de productividad IP
Preparar masa pizza y croissant	1.733	127,53	Kg/día	16	7,97
Laminar masa pizza	743	743,00	U/día	16	46,44
Laminar masa de croissant	990	34,65	Kg/día	16	2,17
Fermentar masa	1.733	1.733,00	U/día	16	108,31
Hornear y calentar pizza *	1.486	1.486,00	U/día	16	92,88
Hornear croissant	990	990,00	U/día	16	61,88
Congelar	743	743	U/día	16	46,44
Envasado	1.733	1.733,00	U/día	16	108,31

**Fuente: Elaborado en base a los cursogramas de pizzas, sándwiches y croissants**

Para el cálculo de la cantidad de máquinas requeridas de la tabla 4.8, se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

La masa base para la pizza es de 125g y para el croissant de 35 g de harina según las recetas del anexo D – 1.

<sup>1</sup> La cantidad de masa a ser preparada es igual a 743 unidades de pizza multiplicada por 125 g de harina más 990 unidades de croissant multiplicada por 35 g de harina por unidad, como resultado de esta operación da 191.88 Kg diarios de masa a procesar.

<sup>2</sup> De la misma manera para determinar la cantidad de masa de croissant a ser laminada se obtiene multiplicando 990 unidades por 100g de masa que da 99 Kg de masa para croissant a ser laminados

<sup>3</sup> En este caso se duplica la cantidad de unidades a procesar porque en el mismo horno se pre horneará y posteriormente se calentará la pizza.

En el siguiente cuadro se determinó la cantidad de maquinaria requerida para cada una de las operaciones mencionadas anteriormente:



**Tabla 4.9. Cantidad estimada de máquinas requeridas.**

Máquina	IP	Capacidad de producción	Unidad	TE [hr-Mq/u]	E	Cantidad estimada
Amasadora	7	70,00	Kg/hr-Mq	0,014	0,90	1
Laminadora formadora de masa	46	30,00	u/hr-Mq	0,033	0,90	2
laminadora formadora de masa	2	63,00	Kg/hr-Mq	0,016	0,90	1
Cámara de fermentación	108	384,00	u/hr-Mq	0,003	0,90	1
Horno para pizza	93	66,00	u/hr-Mq	0,015	0,90	2
Horno para repostería	62	144,00	u/hr-Mq	0,007	0,90	1
Cámara frigorífica	46	1.500,00	u/hr-Mq	0,001	0,90	1
Envasadora de vacío	108	45,00	u/hr-Mq	0,022	0,90	3

**Fuente:** Elaborado en base a los cursogramas de pizzas, sándwiches y croissants

Las especificaciones técnicas de las máquinas que se muestran en la siguiente tabla elaborados en base al anexo D-3.

**Tabla 4.10. Maquinaria proceso de producción.**

Maquina - Equipo	Modelo	Capacidad de producción	Cantidad requerida	Unidad	Potencia eléctrica [Kw]	Vida útil
Amasadora	Premiun	70 Kg/hr-Mq	1	Mq	0,75	8
Laminadora formadora de masa	Premiun	30 u/hr-Mq	2	Mq	0,35	8
laminadora formadora de masa	Premiun	63 Kg/hr-Mq	1	Mq	0,50	8
Cámara de fermentación	Premiun		1	Mq	1,43	8
Horno para pizza	Premiun	66 u/hr-Mq	2	Mq	6,00	8
Horno para repostería	Premiun	144 u/hr-Mq	1	Mq	7,20	8
Cámara frigorífica	Premiun	1.500u/hr-Mq	1	Mq	1,43	8
Envasadora de vacío	Premiun	45 u/hr-Mq	3	Mq	0,175	8

**Fuente:** Elaborado en base a los cursogramas de pizzas, sándwiches y croissants

Las máquinas y equipos requeridos para preparar los ingredientes en las tres líneas de producción de catering, se detallan en el siguiente cuadro:



**Tabla 4.11. Equipos requeridos.**

Equipo	Modelo	Cantidad requerida	Unidad	Potencia eléctrica [Kw]	Vida útil [años]
Balanza de mesa cap. 5Kg	Imun	5	Mq		4
Mesas de acero inoxidable	Shandong	7	Unidad		4
Tachos de plástico	ODM	50	Unidad		4
Termómetros alimentos	Imun	5	Unidad		4
Rebanadora de carne	Premiun	2	Mq	0,22	8
Mandolina de cocina	Premiun	3	Unidad		4
Cocina de 6 hornillas	Glem	1	Mq		8
Batidora	BAT274-220	2	Mq	0,60	8
Licuada	Silver	2	Mq	0,60	8
Procesadora	Bosch	5	Mq	0,60	8
Ollas	Victoria	12	Unidad		4
Rallador de queso	Premiun	10	Unidad		4
Cuchillos	Premiun	20	juegos		4
Paletas de cocina	Premiun	20	Juegos		4
Espátula para sándwich	Premiun	20	unidad		4
Brocha de cocina	Premiun	20	Unidad		4

**Fuente:** Elaborado en base a los cursogramas de pizzas, sándwiches y croissants

La tabla muestra los equipos y máquinas necesarias para preparar los alimentos, controlar el peso y la temperatura de los mismos, y los materiales necesarios para cocinar los ingredientes. Estos equipos, materiales e instrumentos de medición serán utilizados en el área de producción.

Por otro lado, se determinaron también los equipos necesarios para los almacenes de insumos y el centro de distribución. Son equipos y materiales necesarios para realizar el trabajo de manipulación y almacenaje de insumos. En el caso del centro de distribución, los materiales necesarios para preparar los productos.



En la siguiente tabla se detallan los equipos necesarios para el almacén de insumos del catering:

**Tabla 4.12. Equipos requeridos para el almacén de insumos.**

Máquina Equipo	Modelo	Cantidad requerida	Vida útil Años
Estantes mecánicos	HYC	10	4
Pallets	Industria brasileña	9	4
Carritos de almacén	Industria Brasileira	4	4
Balanza de plataforma con capacidad de 300Kg	Inum	1	4
Mesas de acero inoxidable	Shandong	2	4

**Fuete: Elaborado en base a los requerimientos de almacén de insumos.**

En el almacén se guardarán todos los insumos principales y secundarios como también los envases para las tres líneas de producción. Considerando que en este almacén se guardarán productos que necesiten estar refrigerados, los ambientes tendrán un sistema de refrigeración que será descrito en la sección de construcción e instalaciones requeridas. Además, el almacén contará con una balanza de plataforma que ayudará a controlar el peso de insumos como la harina, azúcar, etc.

Por otro lado, el centro de distribución, es el área donde se prepararán los productos para distribuirlos a cada vuelo. Los equipos y materiales necesarios se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 4.13. Equipos requeridos para el centro de distribución**

Máquina Equipo	Modelo	Cantidad requerida	Vida útil Años
Estantes mecánicos	HYC	8	4
Contenedor isotérmico	Eko	36	4
Carritos de almacén	Ind Brasileira	4	4
Mesas de acero inoxidable	Shandong	2	4
Movilidad repartir productos	Nissa – Uvra	1	5

**Fuente: Elaborado en base a las necesidades del centro de distribución.**



El centro de distribución, contará con los equipos y materiales necesarios para la preparación en función a los vuelos que se especifiquen en las órdenes de compras.

El centro de distribución contará con materiales de embalaje, estantes donde se guardarán los alimentos temporalmente y dos mesas donde se realizará la preparación de los productos.

Los Equipos y materiales que requerirá el proyecto para equipar el almacén de insumos, el área de producción y el centro de preparación y distribución, fueron calculados tomando en cuenta el balance de línea.

Este balance, permite que los equipos que vayan a ser adquiridos, sean utilizados de la forma más eficiente posible, sin que sobre o falte capacidad de producción.

## **5. INSUMOS REQUERIDOS**

Para determinar la cantidad de insumos y materiales requeridos en la elaboración de los productos de las tres líneas, se tomó en cuenta el diseño del producto. Para hacer el cálculo de los insumos requeridos, se consideró además que existen ingredientes secundarios presentes en cada una de las líneas de producción:

### **5.1. INSUMOS REQUERIDOS DE PIZZA**

En el caso de la preparación de la pizza es muy importante la masa base. El siguiente cuadro muestra los insumos requeridos para la masa base. Estos ingredientes fueron tomados en cuenta en el cálculo del costo unitario del producto que se muestra más adelante.



**Tabla 4.14. Ingredientes para elaborar masas base de la pizza.**

Ítem	Elementos del costo	Unidad de medida	Cantidad
1	Harina	gr	125
2	Levadura	gr	6,25
3	Agua tibia	Tzas	0,375
4	Aceite neutro	Cucharadas	0
5	Sal	Cucharadas	0,0625
6	Caja Kraft para pizza	U	1

**Fuente: Elaboración propia en base a la receta del anexo D-1.**

La siguiente tabla muestra los ingredientes secundarios requeridos por tipo de pizza:

**Tabla 4.15. Ingredientes para elaborar una pizza por tipo.**

N	Elementos del costo	N	Elementos del costo	N	Elementos del costo	N	Elementos del costo
	Pizza hawaiana		Pizza Margarita		Pizza Napolitana		Pizza Vegetariana
1	Rebanadas de piña	1	Dientes de ajo	1	Queso mozzarella	1	Cebollas
2	Pimiento rojo	2	Tomate helado sin semilla	2	Salsa de tomate	2	Pimiento rojo
3	Pimiento verde	3	Queso mozzarella	3	Diente de ajo	3	Pimiento verde
4	Salsa de tomate	4	Albaca	4	Orégano	4	Salsa de tomate
5	Queso mozzarella	5	Queso parmesano	5	Tomate	5	Lata de champiñones
6	Jamón York	6	Aceite de oliva	6	Aceitunas negras	6	Queso mozzarella
				7	Sal y pimienta	7	Tomates cocidos y fritos

**Fuente: Elaboración propia en base a la receta del anexo D-1.**

## 5.2. INSUMOS REQUERIDOS DE SÁNDWICH

Las siguientes tablas muestran los insumos requeridos para la elaboración de los sándwiches por tipo de sabor.



**Tabla 4.16. Ingredientes principales del sándwich jamón-queso-lechuga.**

Ítem	Elementos del costo	Unidad de medida	Cantidad
1	Rodajas de pan molde	Pza	2
2	Rodajas de queso máquina	gr	50
3	Rodajas de jamón cocido	gr	100
4	Tomate grande	pza	0,25
5	Hoja de lechuga	pza	1
6	Mayonesa	tza	0,33
7	sal a gusto		
8	Bolsas plástico para envasado al vacío	U	1
9	Caja kraft para sándwich	U	1

**Fuente: Elaboración propia en base a la receta del anexo D-1.**

Los ingredientes principales para la elaborar este tipo de sándwiches son las rodajas de pan, rodajas de queso de máquina y las rodajas de jamón cocido. Estos ingredientes se tomaron en cuenta para base de cálculo del costo unitario.

**Tabla 4.17. Ingredientes principales del sándwich pollo y mayonesa.**

Ítem	Elementos del costo	Unidad de medida	Cantidad
1	Rodajas de pan molde	Pza	2
2	Pollo desmenuzado	gr	150
3	Queso manchego	pza	2
4	Tomate	pza	1
5	Apio	cucharada	1
7	sal a gusto		
8	Bolsas plástico para envasado al vacío	U	1
9	Caja kraft para sándwich	U	1

**Fuente: Elaboración propia en base a la receta del anexo D-1.**

Los ingredientes principales para elaborar el sándwich de pollo y mayonesa, son el pan molde y el pollo. Estos ingredientes se tomaron en cuenta para base de cálculo del costo unitario.



**Tabla 4.18. Ingredientes principales del sándwich de atún.**

Ítem	Elementos del costo	Unidad de medida	Cantidad
1	Rodajas de pan molde	Pza	2
2	Atún	gr	130
3	Rodajas de queso máquina	pza	2
4	Tomate	pza	1
5	Hoja de lechuga	pza	1
6	sal a gusto		
8	Bolsas plástico para envasado al vacío	U	1
9	Caja kraft para sándwich	U	1

**Fuente: Elaboración propia en base a la receta del anexo D-1.**

### 5.3. INSUMOS REQUERIDOS DE REPOSTERÍA – CROISSANT

Las siguientes tablas muestran los insumos requeridos para la elaboración de la repostería - croissant. Los ingredientes principales para la preparación de los croissants son los utilizados en la masa base.

Estos ingredientes fueron tomados en cuenta en el cálculo del costo unitario

**Tabla 4.19. Ingredientes principales masa base de repostería – croissant.**

Ítem	Elementos del costo	Unidad de medida	Cantidad
1	Harina	gr	35,71
2	sal	gr	0,71
3	Azúcar	gr	4,29
4	Agua fría	ml	18,57
5	Levadura fresca	gr	1,79
6	Ingredientes	gr	17,86
7	Bolsas plástico para envasado al vacío	U	1
8	Caja kraft para Croissant	U	1

**Fuente: Elaboración propia en base a la receta del anexo D-1.**

El siguiente cuadro muestra los ingredientes secundarios requeridos por tipo croissant.



**Tabla 4.20. Ingredientes secundario para preparar repostería – croissant.**

N	Elementos del costo	N	Elementos del costo	N	Elementos del costo	N	Elementos del costo
	Jamón y queso		Chocolate		Manzana		Vegetariana
1	Jamón	1	Chocolate	1	Azúcar morena	1	Lechuga
2	queso tierno	2	Mantequilla derretida para pintar	2	Canela en polvo	2	jamón serrano
3	morcilla	3	Azúcar moreno	3	Manzanas	3	pollo macerado
4	huevo			4	Agua	4	sal
5	mantequilla			5	Mantequilla	5	Vinagre
						6	Aceite de oliva

**Fuente: Elaboración propia en base a la receta del anexo D-1.**

## 6. PERSONAL REQUERIDO

El personal requerido en el proceso de producción se determinó considerando lo siguiente:

- ✓ Se requerirá personal que vaya a operar las máquinas, es decir que debe asignarse a un operador por maquina y darle el entrenamiento necesario para que cumpla su tarea.
- ✓ Las tres líneas de producción cuentan con operaciones manuales para agregar los ingredientes de la pizza, los sándwiches y los croissants.
- ✓ Las tres líneas de producción requieren operarios que vayan a preparar los ingredientes como las verduras y vegetales, cortarlos, etc. Por esta razón existirá un módulo único para la preparación de los ingredientes.
- ✓ Las tres líneas de producción contarán con de envasado, por esta razón se considerará un área específica para el envasado de los productos.
- ✓ El siguiente cálculo solo determinó la cantidad de operarios como mano de obra directa en la preparación de los productos. El personal de administración y apoyo se lo definió en el capítulo 5.



Con la ayuda del cursograma sinóptico de las tres líneas de producción, se define a continuación las operaciones que requieren mano de obra directa:

Fragmentar masa.- Para calcular la cantidad de operarios requeridos para esta operación, se consideró que la fragmentación de masa de pizza y el corte de masa para el croissant son operaciones similares.

Envolver y desenvolver masa.- Esta operación solo está presente en la línea de producción de croissant.

Preparar los ingredientes.- Esta operación se presenta en las tres líneas de producción. Se consideró aquello para determinar cuántos módulos y que cantidad de operarios requerirá esta operación.

Colocar los ingredientes.- Esta operación es similar para las tres líneas de producción. Esta se realizará en módulos donde los operarios armarán los productos en función a la receta que corresponda. Además de determinar la cantidad de operarios también se calculó los módulos requeridos para esta operación.

Preparación de envase.- esta operación es realizada de la misma forma en las tres líneas de producción, porque en ellas el operario debe armar las cajas para los alimentos.

Envase.- El envasado también fue considerado como una operación incluida en las tres líneas de producción.

Para calcular la cantidad de operarios en cada operación, se realizó el siguiente cálculo de balanceo de línea:

$$IP = \frac{\text{Unidades a fabricar diarias}}{\text{Tiempo disponible para la producción}}$$



$$N_i = \frac{TE \times IP}{E}$$

Donde:

N = Número de Máquina

TE = Tiempo estándar de producción tiempo tipo de producción por operario.

IP = Índice de productividad

E = Eficiencia planeada (90%)

i = Operación

En el siguiente cuadro se muestra el cálculo del índice de productividad utilizando la demanda diaria de la tabla 3.7:

**Tabla 4.21. Índice de productividad IP por operación.**

Proceso de producción	Demanda diaria [u/día]	Tiempo disponible [Hr/día]	Índice de productividad IP
Fragmentar masa	1.733	16	108,31
Enrollar masa Croissant	990	16	61,88
Desenvolver masa croissant	990	16	61,88
Colocar ingredientes	2.475	16	154,69
Preparar los ingredientes	2.475	16	154,69
Preparar envases	2.475	16	154,69
Envasar	2.475	16	154,69

**Fuente:** Elaborado en base a los cursogramas de pizzas, sándwiches y croissants

Para el cálculo de la siguiente tabla se utilizó la tasa de producción en unidades por hora – hombre. La cantidad de operación diaria para cada tarea es:



**Tabla 4.22. Operarios requeridos para cada operación manual.**

Proceso de producción	Personal	IP	Capacidad de producción [u/hr-H]	Tiempo estimado de producción [hr-Mq/u]	Eficiencia	Cantidad estimada
Fragmentar masa	Operario	108,31	30	0,03333	0,90	5
Enrollar masa Croissant	Operario	61,88	360	0,00278	0,90	1
Desenvolver masa croissant	Operario	61,88	360	0,00278	0,90	1
Colocar ingredientes	Operario	154,69	100	0,01000	0,90	2
Preparar los ingredientes	Operario	154,69	100	0,01000	0,90	2
Preparar envases	Operario	154,69	100	0,01000	0,90	2
Envasar	Operario	154,69	45	0,02222	0,90	4

**Fuente:** Elaborado en base a los cursogramas de pizzas, sándwiches y croissants

La siguiente tabla muestra el personal requerido para manejar las máquinas.

**Tabla 4.23. Personal requerido para manejar las máquinas.**

Proceso de producción	Maestro panadero	Maquinas	Operarios
Preparar masa pizza y croissant	Maestro panadero	1	1
Laminar masa pizza	Maestro Amasador	2	2
Laminar masa de croissant	Maestro Amasador	1	1
Fermentar masa	Encargado de cámara de fermentación	1	1
Hornear y calentar pizza	Maestro horneado	2	2
Hornear croissant	Maestro horneado	1	1
Cocina	Maestro cocinero	1	1
Envasadora	Envasadora de vacío	3	3

**Fuente:** Elaborado en base a los cursogramas de pizzas, sándwiches y croissants

En base a las tablas 4.19 y 4.20, se realizó el siguiente balance para determinar la cantidad estimada de personal requerido por el proyecto:



**Tabla 4.24. Distribución de la carga de trabajo.**

Operaciones del proceso de producción	Personal requerido	Maestro panadero 1	Maestro panadero 2	Maestro cocinero	Auxiliar
Preparar masa pizza y croissant	1	1			
Laminar masa pizza	2	1			1
Laminar masa de croissant	1		1		
Fermentar masa	1		1		
Hornear y calentar pizza	2	1			1
Hornear croissant	1		1		
Cocina	1			1	
Envasadora	3			1	2
Fragmentar masa	5	1	1		3
Enrollar masa Croissant	1				1
Desenvolver masa croissant	1				1
Colocar ingredientes	2			1	1
Preparar los ingredientes	2			1	1
Preparar envases	2				2
Envasar	4				4
<b>Puntos</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>17</b>
<b>Carga de trabajo</b>		<b>14%</b>	<b>14%</b>	<b>14%</b>	<b>59%</b>
Nro de trabajadores		1	1	1	6

**Fuente:** Elaborado en base a los cursogramas de pizzas, sándwiches y croissants

En la tabla anterior se realizó la distribución de las tareas en función a la especialidad del personal. De ahí se determinó que se necesitan 2 maestros panaderos, 1 maestro cocinero y 6 auxiliares en cada turno. Los maestros panaderos tendrán cada uno un auxiliar que los ayudará en el manejo de las máquinas.

La siguiente tabla muestra la cantidad de operarios requeridos para el proceso de producción en los dos turnos de trabajo con sus salarios mensuales:



**Tabla 4.25. Personal requerido de mano de obra directa.**

<b>Persona requerido</b>	<b>Nro operarios por turno</b>	<b>Nro total de operarios</b>	<b>Salarios [Bs/persona]</b>	<b>Total salarios [Bs/mes]</b>
Maestro panadero 1	1	2	4.000	8.000
Maestro panadero 2	1	2	3.500	7.000
Maestro cocinero	1	2	3.500	7.000
Ayudante de cocina	6	12	3.000	36.000
Total	9	18		58.000

**Fuente: Elaborado en base a la tabla 4.24.**

La mano de obra directa requerirá 2 maestros panaderos, 1 maestro cocinero quienes organizarán las tareas internas de la elaboración de los productos en función a la planificación de la producción.

Además serán necesarios 6 ayudantes de cocina cuya función será de asistir a todas las tareas encomendada por los maestros panaderos y de cocina.

En el caso de presentarse una gran cantidad de pedidos, se podrá contratar más auxiliares de cocina con un salario adecuado a la cantidad a producirse.

De acuerdo a las leyes bolivianas exigen que el trabajo no sea mayor a las ocho horas por turno, por este motivo serán necesarios 18 operadores para cubrir los dos turnos de producción y así cumplir con las 16 horas necesarias de producción.

### **Personal requerido para el sistema de distribución cross docking – centro de distribución**

Como se mencionó en el capítulo 2, distribución del producto, El proyecto contará con un centro de distribución en el cual se prepararán los productos para cada vuelo en función a las especificaciones de las órdenes de pedido emitidas, ya sea por Transporte Aéreo Militar o de otras aerolíneas.



Con el objeto de calcular la cantidad de personal necesario para realizar las operaciones de preparación de los productos, se realizó también un balanceo de línea considerando:

$$IP = \frac{\text{Unidades a fabricar diarias}}{\text{Tiempo disponible para la producción}}$$

$$N_i = \frac{TE \times IP}{E}$$

Dónde:

N = Número de operarios

TE = Tiempo estándar de preparación. Tiempo tipo de producción por operario.

IP = Índice de productividad

E = Eficiencia planeada (90%)

i = Operación

El tiempo tipo estimado por personal para preparar una caja de 25 unidades de productos es de aproximadamente 2 minutos por persona. Las unidades de cajas y contenedores isotérmicos necesarios para preparar diariamente se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 4.26. Cantidad embalajes diarios**

Línea de producción	Demanda diaria	Embalaje	Capacidad	Cantidad Embalaje
Pizzas	743	Contenedores isotérmicos	20	38
Sándwiches	743	Cajas de cartón	25	30
Croissant	990	Cajas de cartón	25	40
Total				108

**Fuente: Elaborado en base a la demanda de la producción**



Se estima que diariamente se embalarán 108 cajas y contenedores isotérmicos. A partir de ellos se puede calcular la cantidad de operarios necesarios para embalar esta cantidad.

$$IP = \frac{108}{16} = 6,75$$

$$N_i = \frac{2 \times 6,75}{0,90}$$
$$N_i = 15$$

Son necesarias 15 personas en el área de distribución.

### Almacenes

En el caso de los almacenes de insumos y materiales serán necesarias 4 ayudantes de almacenes en ambos turnos para manipulación y el control de los productos.

La cantidad de trabajadores requeridos para los almacenes de insumos y materiales más el centro de preparación y distribución se detalla en el siguiente cuadro.

**Tabla 4.27. Personal requerido para almacenes y centro de distribución.**

Persona requerido	Nro. personal por turno	Nro. total de personal	Salarios [Bs/persona]	Total salarios [Bs/mes]
Jefe de almacén	1	1	5.000	5.000
Ayudantes centro de distribución	7	15	2.000	30.000
Ayudante de almacén	2	4	2.000	8.000
total	3	5		43.000

**Fuente: Elaborado en base a la demanda de la producción**

El jefe de almacén solo realizará un turno de 8 horas a partir de las 8:00 de la mañana hasta las 18:00 horas de la tarde (que incluye una hora de almuerzo).



Entre las funciones que se describe para el jefe de almacenes, será el controlar el stock, la manipulación y la ubicación de los mismos, con el objeto de asegurar el suministro a la planta de producción.

El personal del área de distribución y preparación, deben estar presentes en los vuelos ambos turnos de acuerdo a planificación que se vaya a realizar.

Los auxiliares del almacén deberán estar presente en ambos turnos para el transporte y manipulación de los materiales y producto, por este motivo se consideró que en cada turno existan dos auxiliares para realizar estas tareas.

Será necesario contratar un chofer para manejar la movilidad que repartirá los alimentos a los vuelos al momento de realizar la carga en los mismos. El chofer realizará el transporte de los alimentos a las 7:00 am, 13:00pm, 17:00 pm y 20:00pm de acuerdo al itinerario diario de vuelos, el resto del tiempo apoyará a tareas de almacenaje de insumos y materiales. Por tanto será un ayudante de almacenes de inventarios.

El encargado de supervisar los trabajos de los almaceneros y del personal del área de preparado será el Almacenero, quien hará cumplir con el plan del jefe de logística en función de las órdenes de pedido.

## **7. LAY OUT DE LA EMPRESA**

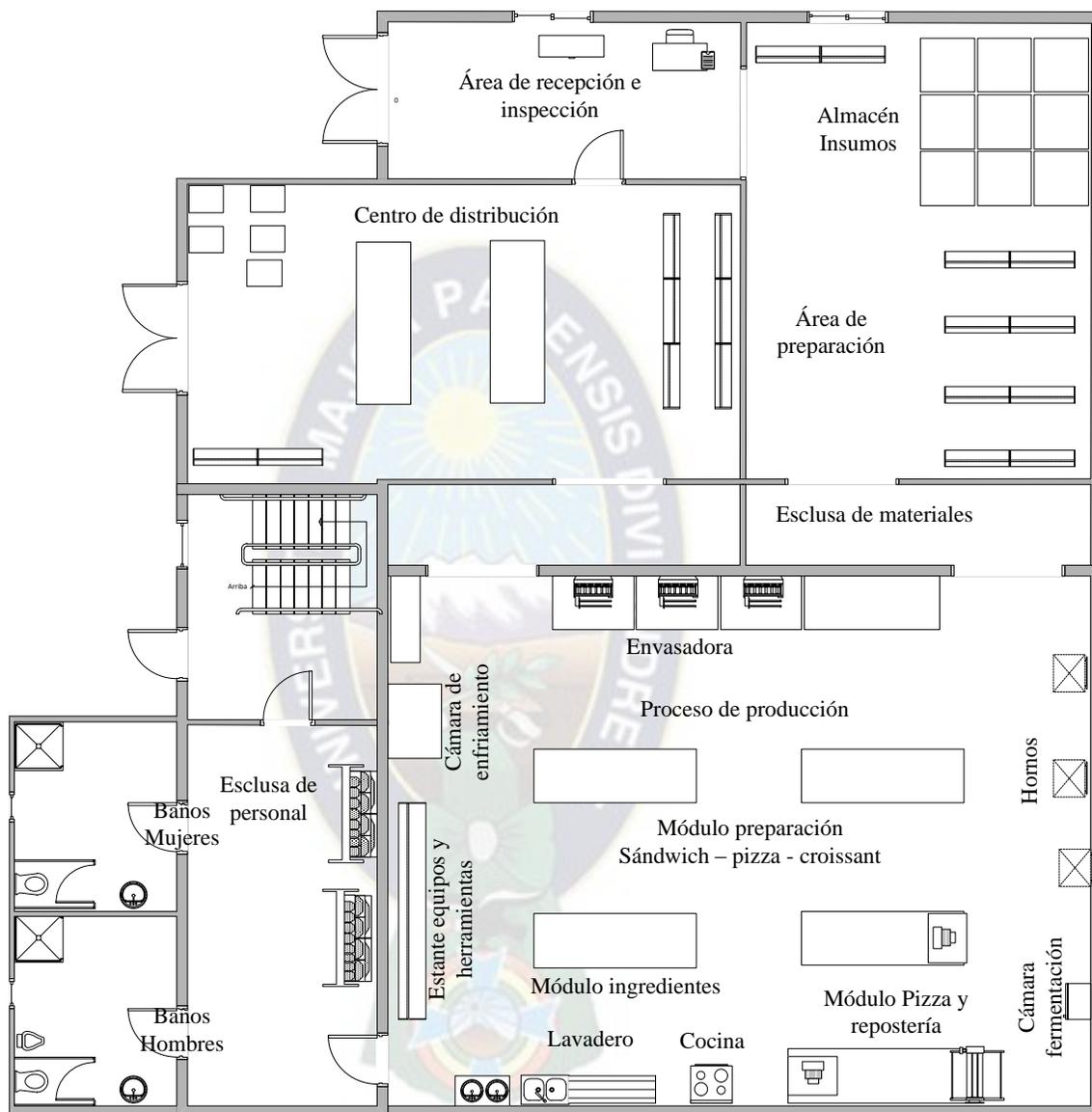
Para diseñar la distribución de planta, se partió también del análisis de cursograma sinóptico, buscando así una mejor distribución de las operaciones para un trabajo eficiente.

Además se consideró las buenas prácticas de manufactura para las instalaciones que fueron desarrolladas más adelante.

A partir de este diagrama se planificó los requerimientos en instalaciones y construcciones necesarios para contar con la planta de producción.



**Gráfico 4.8. Lay Out – Distribución en planta del proceso de producción.**



**Fuente: Elaborado en base a los cursogramas de producción.**

En el layout de la empresa se diseñó con los siguientes elementos:



Un área para el proceso de producción, donde se encuentran los equipos, mesones de trabajo y una cámara de refrigeración. Además cuenta con un fregadero para lavar los utensilios y los ingredientes como verduras, fruta, etc.

Cuenta con un almacén de insumos requeridos, el mismo debe estar debidamente refrigerado para conservar los ingredientes.

Se diseñó un almacén de producto terminado que se encuentra cerca de la salida del almacén con el objeto de poder enviar los productos directamente a ser distribuidos en los vuelos de Transporte Aéreo Militar TAM o a los clientes que realicen su pedido. Es además un área debidamente ambientada para mantener el producto, no está refrigerada por que también se almacenarán ahí productos calientes como la pizza.

Se identificó además equipos y herramientas necesarias adicionales a las que se determinaron anteriormente para el proceso de producción y se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 4.28. Equipos y herramientas adicionales para la planta de producción.**

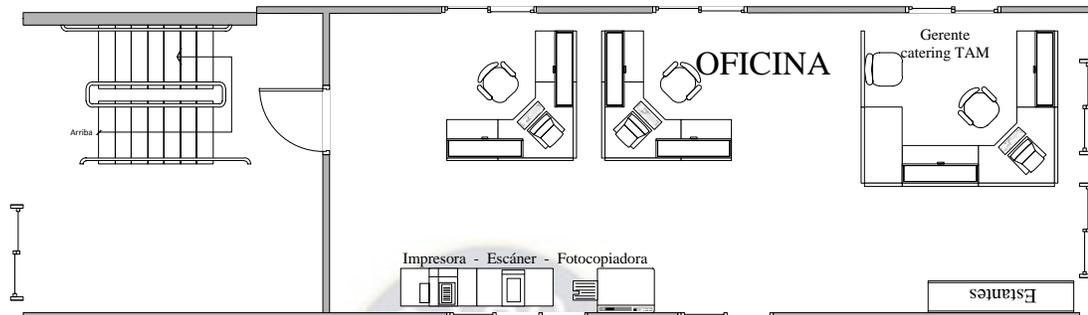
<b>Equipos</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Cantidad [Unidades]</b>
Mesones de cocina	2,5m X 1m	4
Lavadero doble	Doble	1
Mesas	1mX0,5m	5
Estante para herramientas y equipos	4mX0,5mX1,5m	1

**Fuente: Elaborado en base a el layout de la empresa**

Además de la planta de producción y los almacenes donde se llevará a cabo el proceso de producción, el catering de TAM también contará con oficinas propias donde se llevará a cabo las tareas administrativas del negocio. Estas oficinas se encontrarán en el segundo piso como se muestra en el siguiente gráfico:



**Gráfico 4.9. Lay Out – Oficinas catering TAM.**



**Fuente: Elaborado en base a los requerimientos de gestión.**

En estas instalaciones se llevará adelante las tareas administrativas de gestión de la producción y gestión logística, como se detalla en el capítulo 5. Además en estas oficinas se realizará el resguardo de los productos, como se explica en la sección de control estadístico de calidad.

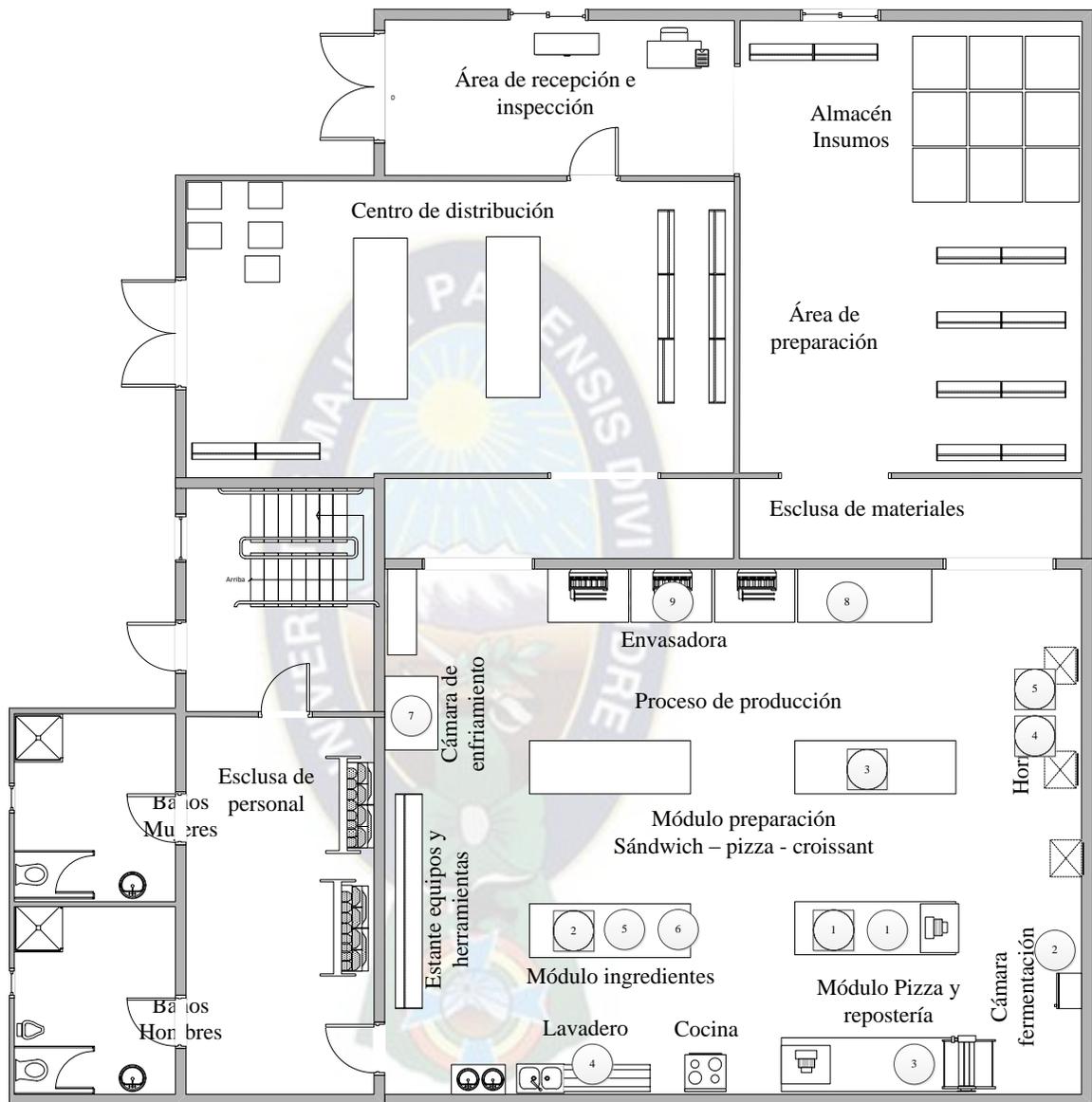
Las oficinas administrativas, estarán sobre las instalaciones de producción y preparación de los productos, y se realizarán todas las gestiones de coordinación con la central de Transporte Aéreo Militar TAM.

### **7.1. LAY OUT LÍNEA DE PRODUCCIÓN PIZZA**

El siguiente gráfico muestra la distribución de planta para la elaboración de pizzas y fue elaborado a partir de su cursograma sinóptico.



**Gráfico 4.10. Lay out proceso de producción de pizza.**



**Fuente: Elaborado en base al layout y el cursograma de la pizza**



Este gráfico muestra las operaciones en su respectivo lugar dentro de la planta de producción y se encuentran representados por los símbolos del cuadro sinóptico de la pizza.

**Tabla 4.29. Símbolos del lay out de la empresa – pizza.**

Línea	Símbolo	Operación
Principal	1	Preparación de la masa
Principal	1	Fragmentar masa
Principal	2	Fermentar
Principal	3	Laminar masa
Principal	3	Colocar ingredientes
Principal	4	Hornear
Principal	7	Congelar
Principal	5	Calentar
Principal	9	Envasar
Ingredientes	4	Hervir vegetales
Ingredientes	2	Cortar vegetales
Ingredientes	5	Cortar embutidos
Ingredientes	6	Rallar queso
Envasado	8	Preparar cajas de pizza

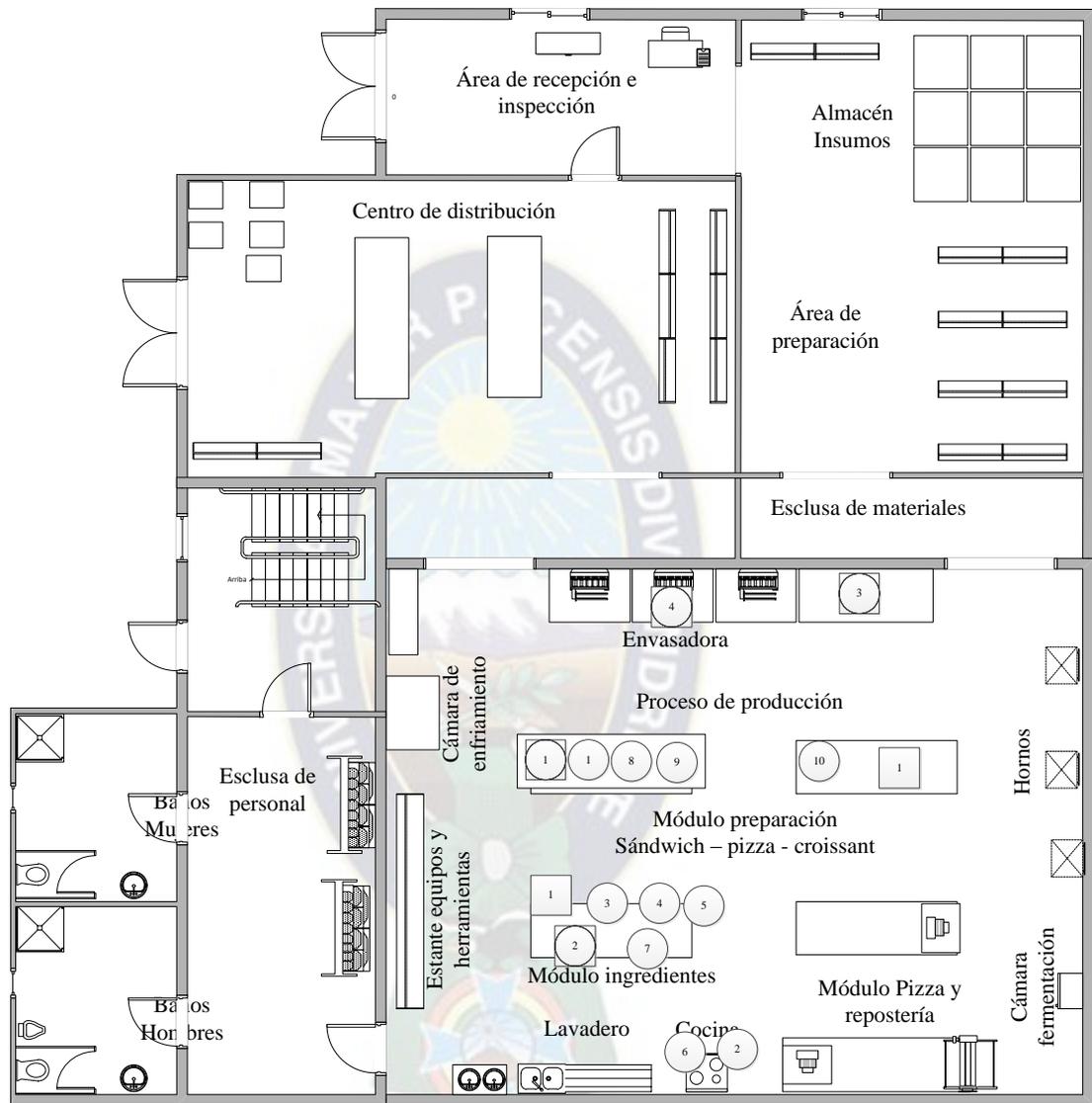
**Fuente: Elaboración en base al layout de la pizza**

## 7.2. LAY OUT LÍNEA DE PRODUCCIÓN SÁDWICH

El siguiente gráfico muestra la distribución de planta para la elaboración de sándwiches y fue elaborado a partir de su cursograma sinóptico.



**Gráfico 4.11. Lay out proceso de producción de sándwich.**



**Fuente: Elaborado en base al layout y el cursograma del sándwich.**

Este gráfico muestra las operaciones que se realizan en su respectivo lugar dentro de la planta de producción y se encuentran representados por los símbolos del cuadro sinóptico del sándwich.



**Tabla 4.30. Símbolos del lay out de la empresa – Sándwich.**

Línea	Símbolo	Operación
Principal	1	Preparar pan molde
Principal	1	Untar mayonesa
Principal	8	Colocar ingrediente principal
Principal	9	Colocar ingrediente secundario
Principal	1	Control de peso
Principal	10	Cortar
Principal	4	Envasar
Ingrediente principal	1	Pesar ingredientes
Ingrediente principal	2	Cocinar pollo
Ingrediente principal	3	Trozar pollo
Ingrediente principal	4	Cortar jamón
Ingrediente principal	5	Preparar atún
Ingredientes secundarios	6	Hervir vegetales
Ingredientes secundarios	2	Cortar vegetales
Ingredientes secundarios	7	Rallar queso
Envase	3	Preparar envase

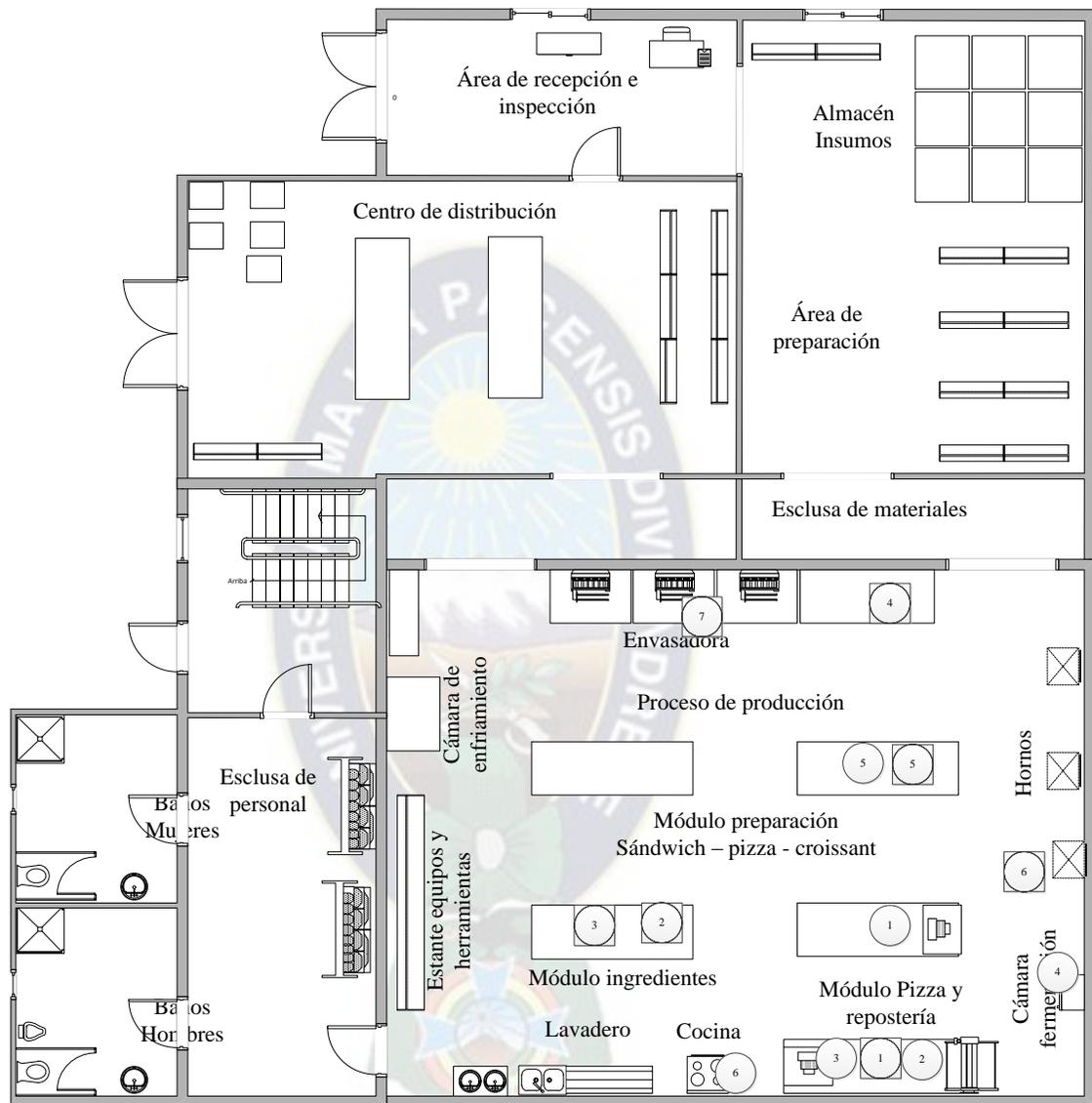
**Fuente: Elaborado en base al layout del sándwich.**

### 7.3. LAY OUT LÍNEA DE PRODUCCIÓN REPOSTERÍA - CROISSANT

El siguiente gráfico muestra la distribución de planta para la elaboración de repostería – croissant y fue elaborado con su respectivo cursograma sinóptico.



**Gráfico 4.12. Lay out proceso de producción de repostería croissant.**



**Fuente: Elaborado en base al layout y el cursograma del croissant**

Este gráfico muestra las operaciones que se realizan en su respectivo dentro de la planta de producción y se encuentran representados por los símbolos del cuadro sinóptico de la repostería - croissant.



**Tabla 4.31. Símbolos del lay out de la empresa – Croissant.**

Línea	Símbolo	Operación
Principal	1	Preparar masa
Principal	2	Laminar masa
Principal	1	Fragmentar masa
Principal	3	Enrollar masa
Principal	4	Fermentar masa
Principal	5	Desenvolver masa
Principal	5	Colocar los ingredientes
Principal	6	Hornear
Principal	7	Envasar
Ingredientes	6	Hervir vegetales
Ingredientes	2	Cortar vegetales
Otros ingredientes	3	Preparar otros ingredientes
Envase	4	Preparar envase

**Fuente: elaborado en base al layout del croissant repostería**

## 8. CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES REQUERIDAS

Las instalaciones requeridas fueron determinadas en función al layout de la empresa.

Se calcularon los costos de las construcciones e instalaciones donde operará el catering de Transporte Aéreo Militar TAM.

En la siguiente tabla se muestra el cálculo de la obra gruesa de la construcción.



**Tabla 4.32. Presupuesto de costos de construcción Trabajos preliminares – Obra Gruesa.**

Descripción	Largo	Alto	Espesor	Cantidad	Área	Volumen	Unidad	Costo unitario	Costo total
Trabajos preliminares									
Excavación	124,023	0,500	0,300	1	-	18,60	m3	63,76	1.186,16
Obra gruesa					-	-			-
Mampostería piedra bruta	124,023	0,500	0,300	1	-	18,60	m3	616,02	11.460,10
Zapata	0,500	0,500	0,300	14	-	1,05	m3	1.993,71	2.093,40
Cimiento	0,300	0,500	0,300	14	-	0,63	m3	463,13	291,77
Sobre cimiento Ho Co	124,023	0,250	0,200	1	-	6,20	m3	897,05	5.562,74
Columnas Ho Ao	0,300	3,000	0,200	14	-	2,52	m3	3.128,17	7.882,99
Muro de ladrillo 16 cm 6H	111,430	3,000		1	334,29	-	m2	150,78	50.404,25
Losa de cimentación de Ho Ao	23,47	31,719	0,300	1	-	223,33	m3	1.760,65	393.212,09
Vigas Ho Ao	111,430	0,800	0,800	1	-	71,32	m3	3.060,19	218.238,06
Losa alivianada vigueta pretens	11,500	13,250	0,100	1	-	15,24	m3	249,03	3.794,59
<b>Total</b>									<b>694.126,14</b>

**Fuente: Elaborado en base a la revista Presupuesto y Construcción.**

Se calculó que el costo de inversión para la obra gruesa será de Bs 694.126,14.- necesarios, que incluye las instalaciones donde se preparará el producto los almacenes de insumos y materiales y producto terminado y oficinas. En la siguiente tabla se muestra los costos de la obra fina para la construcción:



**Tabla 4.33. Presupuesto de costos de construcción Obra fina.**

Descripción	Largo	Alto/ ancho	Canti dad	Área	Volu men	Uni dad	Costo unitario	Costo total
Obra fina								-
Piso de cerámica	20,000	16,890	1	337,80	-	m2	184,87	62.280,19
Puerta interior metálicas 0,90X2,10m			5	-	-	pza.	383,50	2.301,00
Puertas de entrada almacén y zona de despacho	2,00	2,50	2	10,00		m2	383,50	3.835,00
Ventanas metálicas en vestidores y almacenes	1,500	1,300	5	9,75	-	m2	265,28	2.586,48
Revoque interior impermeable Vestidores	60,280	3,000	1	180,84	-	m2	120,86	21.856,32
Revoque cielo raso	11,500	13,250	1	152,38	-	m2	185,55	28.273,18
Revoque exterior	59,779	3,000	1	179,34	-	m2	113,14	20.290,19
<b>Total</b>								<b>251.280,93</b>

**Fuente:** Elaboración en base a la revista, Presupuesto y Construcción.

En la tabla se calculó el costo de la obra fina a un valor de Bs 251.280,93 para el área de producción, los almacenes de producto terminado y materiales-insumos y oficinas. La siguiente tabla muestra los costos de inversión para los trabajos de acabado:

**Tabla 4.34. Presupuesto de costos de construcción Trabajos finales.**

Descripción	Largo	Alto / Ancho	Cantidad	Área	Uni dad	Costo unitario	Costo total
Trabajos de acabado				-			-
Div interior de vidrio templado	16,707	3,000	1	50,12	m2	483,76	24.246,53
Rev. de las paredes con azulejo producción, almacén y centro de distribución.	103,22	3,000	1	309,66	m2	163,52	50.635,60
Pintura interior óleo cielo raso producción, almacén y centro de distribución	16,47	20,029	1	329,88	m2	33,40	11.017,91
Lava platos 2 1 fregadero			1	-	pza	827,55	827,55
Lavamanos			2	-	pza	790,82	1.581,64
<b>Total</b>							<b>88.309,24</b>

**Fuente:** Elaborado en base a la revista, Presupuesto y Construcción.



En la tabla se muestra los trabajos necesarios finales en el área de producción y los almacenes de producto, materiales-insumos y oficinas. El costo de las instalaciones será de Bs 88.309,24.-

La siguiente tabla muestra los costos de inversión para las instalaciones de agua:

**Tabla 4.35. Presupuesto de costos de construcción instalaciones de agua.**

Descripción	Largo	Alto	Cantidad	Área	Unidad	Costo unitario	Costo total
Instalaciones de agua				-			-
Lava manos baños			2	-	pza	790,82	1.581,64
Cañerías galvanizadas 1/2"	50,000	1,000	1	50,00	m2	39,06	1.953,00
Tuberías de desagüe PVC 4"	50,000	1,000	1	50,00	m2	31,91	1.595,50
Bajante tubo desagüe 4"	10,000	1,000	1	10,00	m2	40,28	402,80
Urinario			1	-	pza	457,78	457,78
Inodoro			2	-	pza	650,82	1.301,64
Duchas			2	-	pza	1.006,60	2.013,20
Bomba de agua			1	-	pza	3.825,84	3.825,84
Bajante de calamina plástica	6,000	1,000	4	24,00	m2	66,08	1.585,92
Canaleta de calamina	20,100	16,800	1	337,68	m2	87,82	29.655,06
<b>Total</b>							<b>44.372,38</b>

**Fuente: Elaborado en base a la revista, Presupuesto y Construcción.**

Se calculó el costo de las instalaciones de agua con un valor de Bs 44.372,38.- para el área de producción, los almacenes de producto y de insumos además del área administrativa y los baños de los operarios.

Se realizó el cálculo para el suministro de agua potable con agua fría, para el desagüe de aguas residuales, para el sistema de agua pluviales y los baños de los operarios que incluyen duchas para los mismos.

La siguiente tabla muestra las instalaciones eléctricas requeridas:



**Tabla 4.36. Presupuesto de costos de construcción instalaciones eléctricas.**

Descripción	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Instalaciones eléctricas				-
Puntos de teléfono. Oficinas y almacén	4	pza	189,40	757,60
Puntos de tomacorriente Oficina, Producción, almacén y zona de despacho	20	pza	230,20	4.604,00
Puntos de internet	5	pza	208,53	1.042,65
Iluminación fluorescente con tapa de protección	20	pza	458,24	9.164,80
<b>Total</b>				<b>15.569,05</b>

**Fuente: Elaborado en base a la revista, Presupuesto y Construcción.**

Se calculó el costo de inversión para las instalaciones eléctricas requeridas que son un valor de Bs 15.569,05.- para el área de producción, almacenes de producto terminado e insumos y el área administrativa.

La siguiente tabla muestra las instalaciones requeridas para las instalaciones de gas:

**Tabla 4.37. Presupuesto de costos de construcción instalaciones de gas.**

Descripción	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Instalaciones de gas				
Instalación de tubería	50	M2	100,00	5.000,00
<b>Total</b>				<b>5.000,00</b>

**Fuente: Elaborado en base a la revista, Presupuesto y Construcción.**

Debido a que el proceso de producción requiere del uso de gas natural para la cocina, es necesario contar con instalaciones de gas en el proceso de producción.

Se determinó que el costo de inversión de las instalaciones es de Bs 5.000.-



La siguiente tabla muestra las instalaciones requeridas para el aire acondicionado de los almacenes y la ventilación del área de producción:

**Tabla 4.38. Presupuesto de costos instalaciones de aire acondicionado.**

Descripción	Largo	Alto	Cantidad	Área	Unidad	Costo unitario	Costo total
Sistema de ventilación de aire							
Sistema de ventilación planta de producción	13,000	12,000	1	156,00	m2	50,00	7.800,00
Aire acondicionado para almacenes de 36.000 BTU Para 302m2			1	-	pza	12.243,00	12.243,00
<b>Total</b>							<b>20.043,00</b>

**Fuente: Elaborado en base a la revista, Presupuesto y Construcción.**

Se calculó el costo de sistema de aire acondicionado requerido para los almacenes de insumos y producto terminado como para el área de producción, con un valor de Bs 20.043.-

El costo de inversión total de las construcciones y las instalaciones del catering es de Bs 1.122.081,03.

## 9. SEGURIDAD INDUSTRIAL

El presente proyecto para instalar el catering de Transporte Aéreo Militar TAM, contará con un sistema de seguridad industrial con el objeto de cuidar la salud y bienestar de los trabajadores, sobretodo de los que trabajan en el proceso de producción.

Para el análisis de la seguridad industrial que debe estar presente en el proceso de producción, se deben considerar los siguientes pasos:

- ✓ Identificar los peligros en el proceso de producción



- ✓ Identificar los riesgos que pueden generar esos peligros
- ✓ Tomar medidas de mitigación y acción para controlar el riesgo identificado.
- ✓ Determinar los recursos que necesitan las medidas de mitigación.

### **Paso 1. Identificar los peligros**

El peligro es la fuente presente en el proceso de producción, el mismo que puede generar un riesgo de accidente o afectar la salud del personal en contacto con el mismo, es decir, estos peligros pueden generar riesgos para la seguridad del personal produciendo accidentes como también afectando la salud del mismo.

Dentro de los peligros que pueden producir algún accidente están las máquinas, materiales y las instalaciones del proceso de producción.

Los peligros que pueden afectar la salud del personal están el ruido, la iluminación, el polvo, los ambientes de trabajo, etc.

### **Paso 2. Ponderar los riesgos**

El riesgo es el posible daño por accidente o enfermedad producido por el peligro presente dentro del proceso de producción.

Para valorar los riesgos se considera una ponderación de los mismos a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Impacto}$$

Dónde:

**Probabilidad:** Es la certidumbre que ocurra el accidente o la salud se vea afectada. Existen riesgos con alta probabilidad que ocurran y necesitan todas las medidas necesarias para que esos riesgos disminuyan.



Impacto: el impacto es el grado de daño que puede dejar el riesgo sobre las personas que lo sufrieron. Existen riesgos que tienen probabilidad que ocurran pero si suceden el impacto puede ser muy grande ocasionado un gran daño sobre el personal y elevados costos a la empresa.

Al no existir todavía el proceso de producción no se puede realizar una identificación y valoración de riesgos en el sitio, sin embargo se pueden identificar a aquellos riesgos comunes presentes las plantas de producción:

- 1) **Riesgo Incendios.-** Los incendios son riesgos que tienen un nivel de impacto muy alto para el personal y la empresa. El presente proyecto define las medidas y recursos necesarios para controlar este riesgo considerando como principal peligro los hornos.
- 2) **Accidentes electrocución, cortes, atoramientos.-** Son accidentes que puede sufrir el personal a causa de las máquinas o los utensilios (como cuchillos), como cortes, quemaduras (por agua hirviendo o contacto con una máquina), atoramientos de manos o pies (en las máquinas) y electrocución (con cables, máquinas, etc.).
- 3) **Riesgos por carga de material y producto.-** Este riesgo puede afectar a la salud del personal que carga los materiales o productos.
- 4) **Riesgo ruido, luz y polvo.-** Estos riesgos, también puede afectar la salud del personal ocasionando pérdida de audición, en los ojos y en los pulmones (por la presencia de harina).

### **Paso 3. Medidas de control de riesgos**

Las medidas de control de riesgos incluyen desde procedimientos hasta equipos necesarios para controlar los riesgos que se describieron.

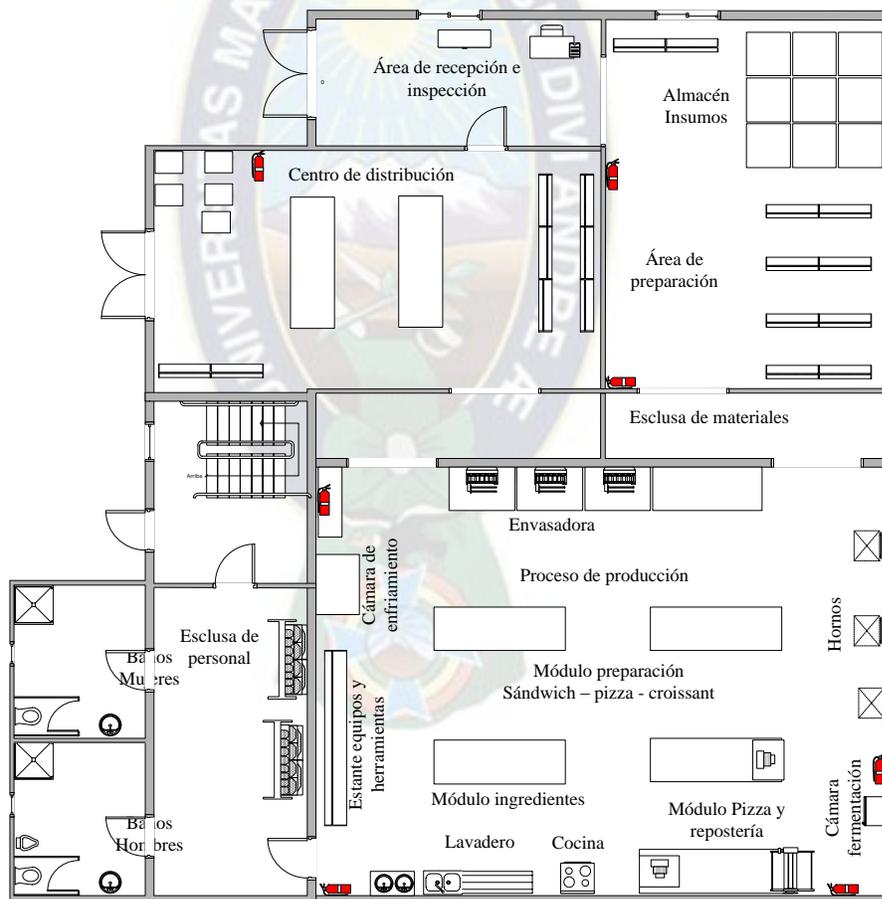


## 1) Medidas de control para incendios

Para controlar los incendios son necesarios contar con equipo necesario como extintores. Además debe tenerse en cuenta los procedimientos para que el personal actúe sin poner en riesgo su seguridad.

Los extintores requeridos se muestran en el siguiente gráfico:

**Gráfico 4.13. Extintores en almacenes y planta de producción.**



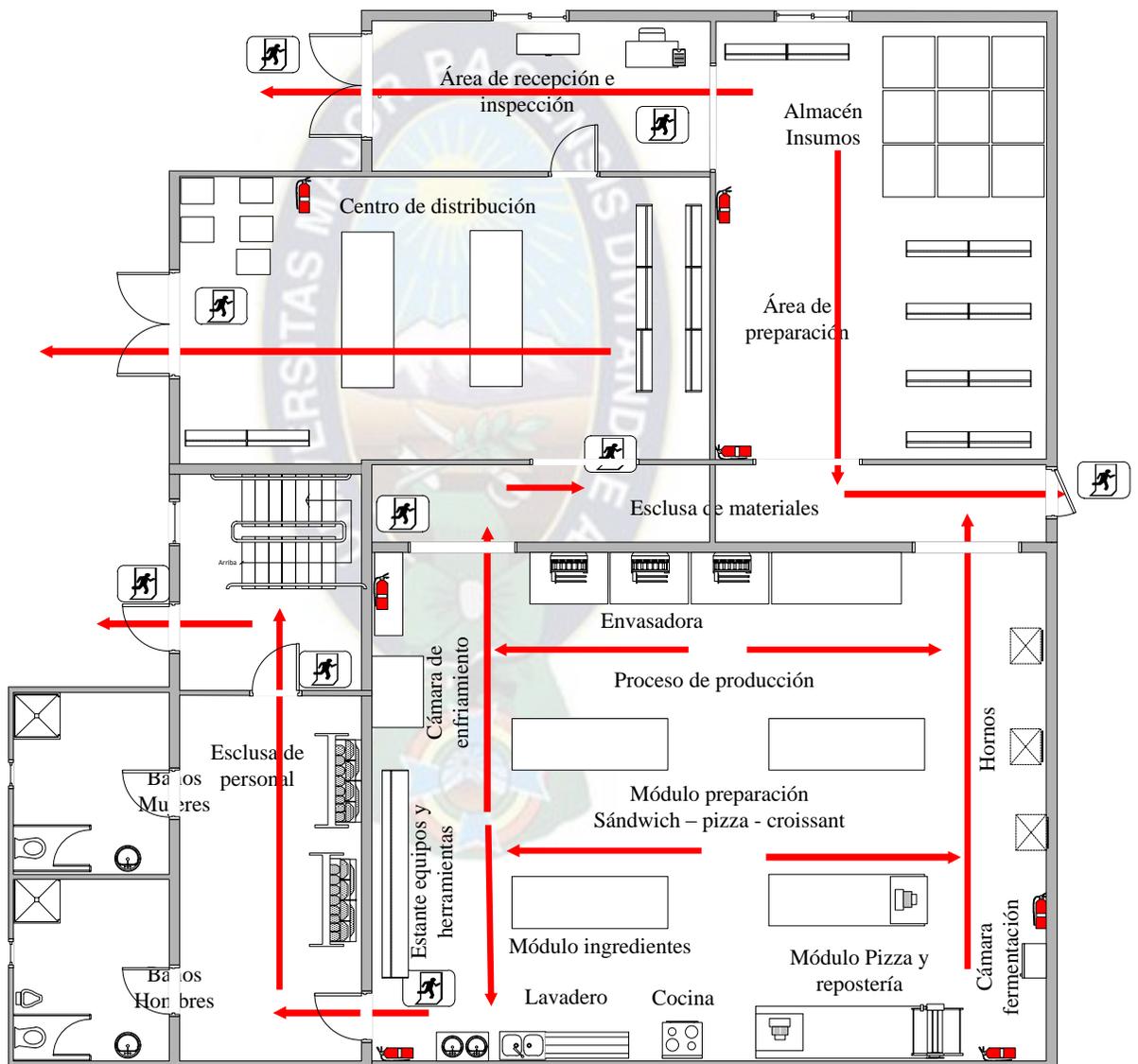
**Fuente: Elaborado en base al layout de la empresa.**

Serán necesarios 7 extintores, 4 en la planta de producción y 3 en almacenes.



Los procedimientos para el personal en caso de incendio se detallan en el anexo D-4. Este procedimiento requiere un plan de evacuación donde es necesario un plano con las rutas de escape que se muestra a continuación.

**Gráfico 4.14. Rutas de evacuación.**



**Fuente: Elaborado en base al layout de la empresa.**



Este gráfico también puede ser usado para otro tipo de incidentes aparte del fuego, como por ejemplo en caso de terremoto, inundación, amenazas o alarmas, etc.

## **2) Medidas de control Accidentes electrocución, cortes, atoramientos.-**

Para controlar estos riesgos es necesario que se sigan los procedimientos necesarios descritos en el anexo D-5. Además se debe contar con un equipo de primeros auxilios como capacitar al personal en esta materia.

Se deben dotar al personal los siguientes equipos de protección personal EPP:

- ✓ Guantes de protección
- ✓ Botas de punta metálica

## **3) Medidas de control para de carga de materiales**

El personal también llevará realizará tareas de carga donde será necesario que los mismos cuenten con equipos de protección personal EPP el arnés para proteger la columna y el estómago del operario.

## **4) Medidas de control para ruido, luz y suspensión de partículas (harina)**

Los operarios de planta como de almacenes deben contar con equipos de protección personal EPP, para protegerse del ruido, temperatura y polvo:

- ✓ Casco, (para personal de almacén)
- ✓ Tapones auditivos
- ✓ Protección respiratoria (barbijos que deben ser usados incluso para cuidar la inocuidad del alimento)

Los equipos de protección personal se detallan en el anexo D-5.



#### Paso 4. Recursos necesarios

Los recursos necesarios se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 4.39. Presupuesto de costos Seguridad Industrial anual.**

Ítems	Cantidad	Costo Unitario [Bs/u]	Costo Total [Bs]
Extintores polvo químico de 5 Kls	6	190	1.330
Botiquín primeros auxilios	6	400	2.400
<b>Equipos de protección personal</b>			
Cascos	5	65	325
Chalecos Florecentes	5	20	100
Tapones auditivos	22	4	77
Arnés	4	500	2.000
Guantes de protección	22	8	176
Botas punta metálica	22	240	5.280
<b>TOTAL [BS]</b>			<b>11.498</b>

**Fuente: Elaborado en base al requerimiento de equipos de protección personal**

Estos equipos deben ser adquiridos al momento de la inversión inicial. Los extintores deben ser recargados anualmente. El gasto anual para seguridad industrial será de 11.498 Bs.

Es importante realizar este gasto anualmente, para proteger la seguridad y la salud del personal que trabaja en planta.

#### 10. GESTIÓN DE INOCUIDAD

El objetivo es asegurar la inocuidad de los productos que se van a producir en el catering del Transporte Aéreo Militar TAM, de manera que no represente un riesgo para la salud de los pasajeros que vayan a consumirlos.



Para asegurar la inocuidad del producto es necesario que el proyecto cumpla con ciertos requisitos de inocuidad en cada una de las líneas de producción.

Todos los sistemas de inocuidad deben cumplir requisitos mínimos de buenas prácticas de manufactura en establecimiento, materia prima, personal, higiene en la elaboración, almacenamiento y transporte, Evitando cualquier tipo de contaminación cruzada sobre el producto.

Para ello, existen normar nacionales como la Norma Boliviana ISO 22.000 e internacionales como las HCCP que sirven como guía para la implementación de sistemas de gestión de inocuidad apropiados, sin embargo para el alcance de este proyecto y considerando que todavía no existe el proceso de producción donde realizar una evaluación de riesgos de contaminación en el producto, solo se trabajará en la planificación de las buenas prácticas de manufactura ya mencionados.

### **Buenas prácticas de manufactura BPM en establecimiento de catering.**

Para el diseño de las construcciones e instalaciones para el proceso de producción, se tomó como base la Resolución Administrativa de Nro. 019/2003 de SENASAG para buenas prácticas de manufactura.

Esta guía ayuda obtener un diseño el cual impide la contaminación cruzada de un área de la empresa a otra, y del exterior al interior, cumpliendo con los requisitos expuestos en la mencionada resolución.

Las paredes, techos y los pisos fueron construidos con materiales que pueden limpiarse fácilmente, que eviten la acumulación de polvo o grasas, materiales duros que impiden que se produzcan rajaduras, etc. Por eso se dispuso que las paredes y el piso sean construidos con azulejos y el techo con un revocado impermeable.



Las puertas son metálicas tanto las que conectan las áreas internas como externas tal como piden la norma. Solo Existen ventanas metálicas en las zonas de almacenes de insumos no así en la zona de producción.

Para la iluminación de las zonas de producción, se utilizarán focos fluorescentes con tapa de protección que impida la contaminación por gases florecientes si algunos de los focos se revientan.

La ventilación en la zona de almacenes, zonas de producción y zonas de despacho de productos.

También se tomó en cuenta para el diseño, servicios higiénicos para el personal en las esclusas de personal, que cuenta con vestuarios y baños para varones y mujeres según lo requerido por la norma.

Además para evitar la contaminación cruzada en los procesos de manipuleo de materiales e insumos, se dispuso de un área como esclusa de materiales, que impida que exista contacto directo entre el área de producción y los almacenes y centros de distribución.

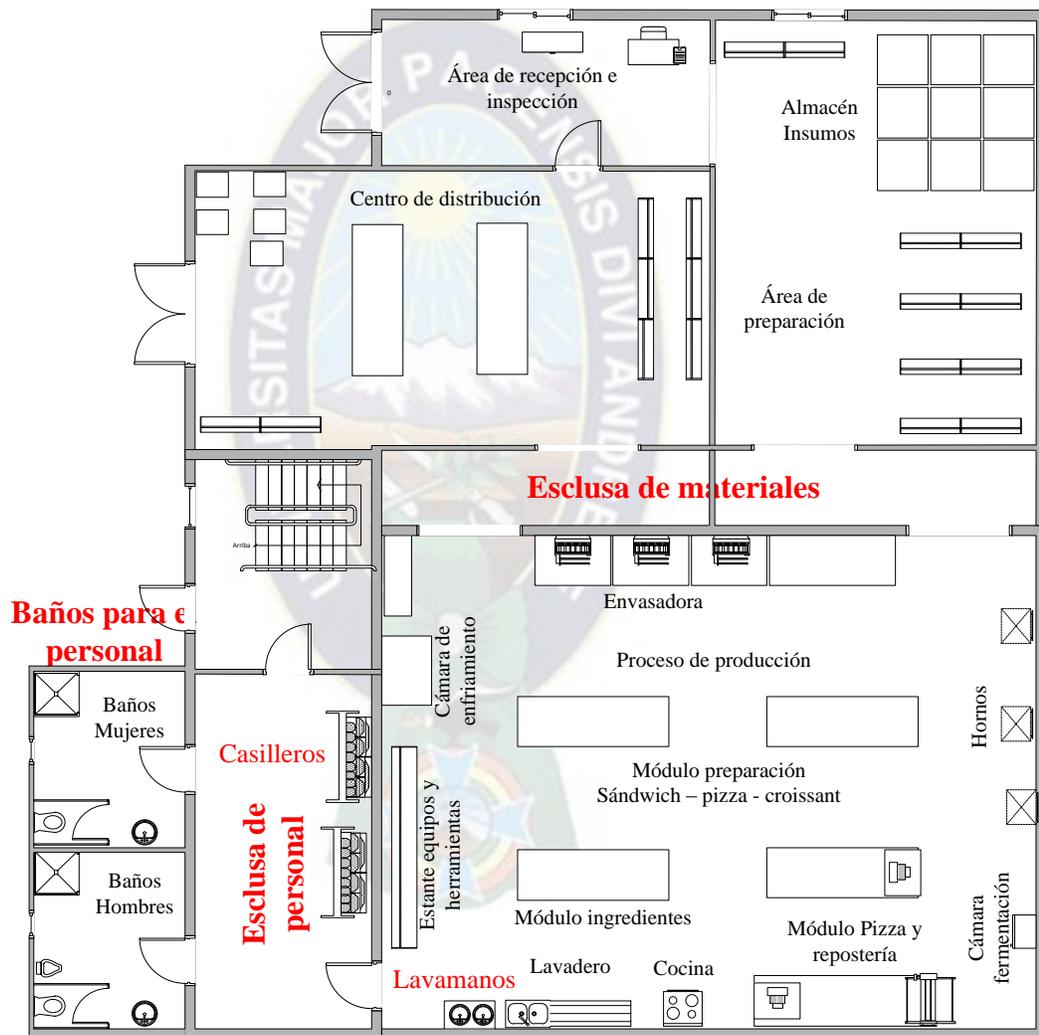
El gráfico 4.15, muestra la distribución de las áreas de producción y como las mismas se encuentran distribuidas separando el área de producción de los almacenes, centros de distribución y vestidores por esclusas con el fin de evitar la contaminación cruzada.

En tanto a los equipos y utensilios, como se muestran en las especificaciones del anexo D-3, los mismos son de acero inoxidable INOX, que evitan la corrosión, formación de malos olores, sabores desagradables que pueden contaminar el producto, tal como pide la norma.



Además se muestra la adquisición de equipos de medición para controlar que los productos elaborados cumplan con los estándares ya definidos al momento de su producción.

**Gráfico 4.15. Buenas prácticas de manufactura BPM en infraestructura.**



**Fuente: Elaborado en base a normas de buenas prácticas de manufactura BPM.**



Es muy importante mantener la higiene de la planta de producción, de los almacenes, zonas de distribución de productos, esclusas y baños, para ello el personal de producción debe tener dentro de sus funciones tarea de limpieza.

La limpieza será realizada de dos maneras. Por áreas, luego de producir un lote de alimentos, debe limpiarse la misma antes de empezar a producir el siguiente lote.

Y una limpieza general que debe ser realizada cada día y semanalmente a todas las áreas de las instalaciones. La limpieza será controlada y registrada por el personal encargado de limpieza (según un cronograma que se coordinará con jefe de producción y logística) bajo el formato que se detalla en el anexo D-6.

### **Buenas prácticas de manufactura BPM en materias primas**

Se debe cuidar la higiene de los materiales, envases e insumos en los almacenes de manera de evitar que estos sufran por los riesgos físicos y microbiológicos. Los insumos como las frutas, verduras, quesos, y otros deben mantenerse en un ambiente a temperatura controlada que no exceda los 5°C, para ello como se mencionó se previó un sistema de refrigeración con una capacidad de 36.000 BTU por Metro cuadrado como se detalla en la tabla 4.36.

La harina, azúcar, sal y pan en molde debe mantenerse en lugar secos para evitar que se produzca gorgojo en la harina o moho en el pan.

Los envases deben estar herméticamente cerrados en sus cajas para evitar que se contaminen con tierra, polvo o cualquier basura que pueda existir. Por eso es muy importante mantener la limpieza en el almacén de insumos.

Además al tratarse de insumos perecederos, estos deben ser utilizados al instante, un adecuado sistema de cardex dentro de la gestión de almacenes, ayudará a identificar los insumos en base a los pedidos, fechas, compras, etc.



## **Buenas prácticas de manufactura BPM en personal**

El cuidado por parte del personal es muy importante en el proceso de producción y por esta razón, es el punto más crítico en la inocuidad de los alimentos.

Tiene que asegurarse que los trabajadores en contacto directo en la elaboración de los productos, deben mantener la higiene personal. Para ellos deben utilizar lo siguiente indumentaria.

- ✓ Guardapolvo blanco.
- ✓ Barbijo dentro el área de producción. Si se trata de personal de almacenes encargados de manipular productos como la harina, deben tener un protector más adecuado para la seguridad industrial antes mencionado.
- ✓ Gabacha para el cabello.
- ✓ Guantes de latex sobre todo en el área de producción.

El personal debe vestirse con esta indumentaria en la esclusa de personal, donde habrá casilleros y percheros para dejar la ropa de calle.

Además deben lavarse las manos antes de entrar a la planta y durante el proceso de producción, por este motivo se previó instalar lavamanos en éstas áreas. Además, se colocarán duchas en los baños de las instalaciones del catering para que el personal, como se muestra en el layout.

## **Buenas prácticas de manufactura BPM en la elaboración**

En la elaboración de los productos, se debe evitar la contaminación cruzada, que los operarios se laven las manos siempre y utilicen guantes de latex, barbijo, gabacha, etc.

Los materiales como los envases, deben estar libres de contaminantes y deben revisarse antes de ser utilizados.



## **Buenas prácticas de manufactura BPM Cross Doking y transporte del producto**

El producto terminado debe ser almacenado en las resguardado condiciones hasta el momento de su fragmentación y distribución, considerando que por ejemplo las pizzas servirse caliente, será necesario utilizar los contenedores isotérmicos ya mencionados los cuales ayudarán que la preparación y el transporte del producto mantenga su calor.

La zona de distribución de productos terminados dentro el cross docking, deberán también preservar las mejores condiciones de limpieza evitando la contaminación de polvo o cualquier basura que esté presente.

El transporte de los productos se realizará en movilidades propias de esta unidad de negocio como ya fue mencionado, acondicionada para mantener y proteger al producto las cuales serán utilizadas exclusivamente para el transporte de estos alimentos. La limpieza de las mismas también serán controladas y registradas por el personal correspondiente utilizando el formato del anexo D-6.

El producto es para su consumo inmediato de la planta de producción al pasajero, por esto se debe cuidar la manipulación de los productos ya envasados evitando que estos sufran daño.

### **Registro de SENASAG y etiquetado de alimentos.**

Se realizará el registro sanitario de los productos elaborados por el catering en SENASAG, cumpliendo así con las normas nacionales de producción. Este registro tendrá un valor de Bs 1.600, presentando la documentación requerida para el caso.

Cada una de las unidades producidas, tendrán el etiquetado del producto cumpliendo con la norma boliviana, que muestre a los pasajeros toda la información correspondiente como el nombre del alimento, condiciones físicas, valor nutricional, número de lote,



fecha de vencimiento, formas de uso, nombre de la empresa, dirección de la empresa, lugar de origen, registro sanitario de SENASAG y el número de NIT.

El siguiente gráfico muestra el diseño de la etiqueta para cada producto.

**Gráfico 4.16. Formato para el etiquetado de los productos.**

<b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>	
<b>Logo de la empresa</b>	
<b>Fecha de producción</b>	xxx
<b>Fecha de vencimiento</b>	xxx
<b>Nombre de la empresa</b>	Empresa pública TAM - Catering
<b>Contenido neto</b>	xx g
<b>Nro Lote</b>	xxx-xxx
<b>Dirección de la empresa</b>	
<b>Producido en Bolivia</b>	

<b>Valor Nutricional</b>
Cada 100 g contiene:

**Fuente: Elaboración en base a norma de etiquetado de alimentos pre envasados SENASAG.**

## 11. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad del producto tendrá como objetivo que el mismo cumpla con los estándares de calidad y sus especificaciones del mismo. Para ello, se realizará el uso de herramientas de calidad como las cartas de control y los planes de muestreo para el producto terminado.

### **Límites de tolerancia de los productos.**

Es importante señalar los límites de tolerancia de los productos ya descritos en el diseño del producto de este capítulo, que se muestran en la siguiente tabla:



**Tabla 4.40. Límites de tolerancia por productos.**

Producto	Peso [g]	Tolerancia [g]	Límite de tolerancia	
			Superior [g]	Inferior [g]
Pizza	250	3	247	253
Sándwich	300	3	297	303
Croissant	70	2	68	72

**Fuente: Elaborado en base al diseño del producto**

Para determinar los límites de control para ser utilizados en las cartas de control será necesario que los mismos se encuentren dentro de estos límites de tolerancia del diseño del producto. Para esto, se debe realizar el cálculo de la capacidad del proceso con la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{\text{Límite de tolerancia superior} - \text{límite de tolerancia inferior}}{6\sigma}$$

Con esta expresión se sabrá si la variación en el proceso de producción se encuentra dentro de los límites de tolerancia o no. Si  $c_p$  es mayor a 1, entonces el proceso tiene la capacidad de cumplir con las especificaciones, si es menor a 1, el proceso no tiene la capacidad de cumplir con las especificaciones.

Además es importante conocer si el desempeño del proceso, es decir que si puede cumplir con las especificaciones. Para esto se utiliza la siguiente expresión:

$$C_{pk} = \frac{\min\{(\text{tolerancia superior} - \bar{X}); (\bar{X} - \text{tolerancia inferior})\}}{3\sigma}$$

Si el valor mínimo es menor a 1 quiere decir que el desempeño del proceso esta desplazado al lado del límite de tolerancia que le corresponde.

Sin embargo estas medidas, solo pueden realizarse una vez que el proyecto empiece a producir.



### Gráficos de control.

Se utilizará esta herramienta para realizar un control continuo de las unidades que se estén produciendo. Los encargados de realizarlo serán los operarios (auxiliares de cocina) quienes deberán llevar un registro de los controles de pesos de cada lote que se produzca. Se puede realizar un gráficos de control X-R (media – Rango) o X-S (media – desviación estándar).

$$\text{Límite de control superior X} \quad LCS = \bar{X} + A_2\bar{R}$$

$$\text{Límite de control inferior X} \quad LCI = \bar{X} - A_2\bar{R}$$

$$\text{Limite control superior R} \quad LCSR = D_4\bar{R}$$

$$\text{Limite control inferior R} \quad LCIR = D_3\bar{R}$$

$$\text{Limite control superior S} \quad LCSs = B_4\bar{S}$$

$$\text{Limite control inferior S} \quad LCIs = B_3\bar{S}$$

Donde los valores A2, D4, D3, B4, B3 se pueden encuentra en la tabla del anexo D-. El tamaño de la muestra estará determinado por la tabla de muestras de la norma ANSI/ASQ Z1.9. El formato de las planillas de control será:

**Tabla 4.41. Formato planilla gráfica de control**

Número muestra	Fecha	Hora	Medidas					Promedio	Rango	Dev. Estándar
			X1	X2	X3	X4	X5	X	R	s
TOTAL										

**Fuente:** Elaborado en base al formato de Control de calidad de Dale H. Besterflied.



### **Muestreo de aceptación.**

El muestreo de aceptación se realizará a los insumos como la harina, los envases, controlando en el caso de los envases inspección por atributos (que no tengan defectos), en el caso de harina, azúcar y otra inspección por variables (peso). Los Planes de muestreo se realizarán tomando en cuenta un nivel de calidad de aceptación AOQ definido por la alta dirección. Los planes de muestreo serán planificados utilizando la norma de calidad ANSI/ASQ.

### **Muestras de productos**

Además de contar con registros de los controles de calidad, también es necesario, por norma, guardar un producto por lotes o por producción diaria que esté sujeta a controles de auditoría internas y externas. El control de la calidad es una función transversal para dentro de la unidad de negocio del catering en logística y producción, por tanto el encargado de supervisar directamente los controles de calidad y de resguardar las muestras de los productos será el gerente del catering TAM. Los productos que se vayan a guardar por motivos de auditorías, se los resguardará por un periodo no mayor a los 12 meses, después de los cuales se deberán destruir o desechar.

## **12. COSTOS DE PRODUCCIÓN**

Se determinaron los costos de producción en las tres líneas de producción, pizzas, sándwich y repostería (croissant). Esto ayuda a conocer los costos unitarios por producto de manera que se pueda fijar un precio buscando siempre que sean competitivos con el precio de mercado. Para determinar el costo de producción se desglosaron los tres elementos de costo:

- ✓ Costos de Materia Prima (Insumos)
- ✓ Costo de mano de obra
- ✓ Costos indirectos de fabricación



## 12.1. COSTOS DE MATERIA PRIMA

Para determinar los costos de materia prima en cada producto, se calculó en base a las recetas presentes en el anexo D-1 y la tabla de precios 2.7 y tabla 2.8 del capítulo 2.

La materia prima es un costo variable, porque el valor de los mismos está en función a la cantidad a producirse.

Se consideró para el cálculo del costo de materias primas de cada producto, a aquellos que son fáciles de medir. Los otros insumos, aunque forman parte principal del producto, se los consideró como materiales indirectos al no poderse medir sus proporciones en la cantidad del producto, además estos insumos son diferentes para cada tipo de cada producto.

### Costo de materia prima de pizza

La siguiente tabla muestra el costo de materia prima de la pizza:

**Tabla 4.42. Costo materia prima Pizza.**

Ítem	Elementos del costo	Unidad de medida	Cantidad	Costo del insumo [Bs/insumo]	Costo unitario materia prima [Bs/unidad]
1	Harina	gr	125	0,045	5,63
2	Levadura	gr	6,25	0,05	0,31
4	Aceite neutro	ml	2,5	0,0125	0,03
5	Queso	gr	37,5	0,044	1,65
6	Salsa de tomate	ml	5	0,01	0,05
7	Caja Kraft para pizza	U	1	3,3	3,30
TOTAL [Bs]					10,97

**Fuente: Elaborado en base al diseño del producto del anexo D-1.**

El costo de materia prima para la pizza es de 10,97 Bs por unidad, es un costo variable porque cambia en función de la cantidad de producción.



Este costo solo toma en cuenta los insumos más importantes y fácilmente medibles del producto. En base a estos materiales se agrega los demás insumos para cada tipo de sabor de pizza.

### Costo de materia prima de sándwich

La siguiente tabla muestra el costo de materia prima para la elaboración de sándwich:

**Tabla 4.43. Costo de materia prima sándwich.**

Ítem	Elementos del costo	Unidad de medida	Cantidad	Costo del insumo [Bs/insumo]	Costo unitario materia prima [Bs/unidad]
1	Rodajas de pan molde	Pza	2	0,65	1,30
2	Rodajas de queso máquina	gr	50	0,034	1,70
3	Rodajas de jamón cocido	gr	100	0,03	3,00
4	Tomate grande	pza	0,25	0,0065	0,00
5	Hoja de lechuga	pza	1	0,5	0,50
6	Bolsas plástico para envasado al vacío	u	1	0,6	0,60
7	Caja kraft para sándwich	u	1	3,5	3,50
TOTAL [Bs]					10,60

**Fuente: Elaborado en base al diseño del producto del anexo D-1.**

El costo de materia prima para el sándwich es de 10,60 Bs por unidad, es un costo variable porque cambia en función de la cantidad de producción.

Este costo solo toma en cuenta los insumos más importantes y fácilmente medibles del producto. En base a estos materiales se agrega los demás insumos para cada tipo de sabor de sándwich.

### Costo de materia prima para repostería – croissant

La siguiente tabla muestra los costos de materia prima para la elaboración croissant:



**Tabla 4.44. Costo de materia prima repostería - croissant.**

Ítem	Elementos del costo	Unidad de medida	Cantidad	Costo del insumo [Bs/insumo]	Costo unitario materia prima [Bs/unidad]
1	Harina	gr	35,714	0,045	1,61
2	Azúcar	gr	4,285	0,32	1,37
3	Levadura fresca	gr	1,785	0,05	0,09
4	Jamón	gr	0,7142	0,03	0,02
5	Bolsas plástico para envasado al vacío	u	1	0,6	0,60
6	Caja kraft para Corissant	u	1	3,5	3,50
TOTAL [Bs]					7,19

**Fuente: Elaborado en base al diseño del producto del anexo D-1.**

El costo de materia prima para el croissant es de 7,19 Bs por unidad, es un costo variable porque cambia en función de la cantidad de producción.

Este costo solo toma en cuenta los insumos más importantes y fácilmente medibles del producto. En base a estos materiales se agregas los demás insumos para cada tipo de croissant.

## **12.2. COSTOS DE MANO DE OBRA**

Para determinar el costo de mano de obra, se debe considerar los siguientes puntos:

- ✓ Los costos de mano de obra solo contempla la remuneración a los trabajadores de planta, que estén en contacto directo en la elaboración del producto
- ✓ Los costos de mano de obra son costos fijos, porque no están en función a la cantidad de producción. Según nuestra legislación, la remuneración debe pagarse a los empleados por mes trabajado y no así por unidad por unidades producidas como en otros países.
- ✓ La remuneración calculada incluye el salario mensual y los trabajos de domingo. Aunque los domingos son días de descanso, el catering requiere que se preparen



productos frescos para servir en los vuelos que son todos los días de la semana. Sin embargo en este caso los días domingos no trabajará todo el personal, sino que realizarán turnos para descansar al menos 2 domingos al mes o 26 domingo al año.

- ✓ En el caso de días feriados los trabajadores no perderán sus feriados, se organizarán turnos para que compensen en otros días.
- ✓ El proyecto plantea trabajo en dos turnos diurnos, por lo que no se considera el salario de trabajo nocturno a no ser que exista pedidos urgentes.

El siguiente cuadro muestra el costo de mano de obra anual:

**Tabla 4.45. Costo de mano de obra de producción.**

Persona requerido	Nro operarios por turno	Nro total de operarios	Salarios [Bs/per.]	Total salarios [Bs/año]	Pago de domingos [Bs/año]	Total costo mano de obra [Bs/año]
Maestro panadero 1	1	2	4.000	96.000	26.000	122.000
Maestro panadero 2	1	2	3.500	84.000	22.750	106.750
Maestro cocinero	1	2	3.000	72.000	19.500	91.500
Auxiliar cocina	6	12	2.000	288.000	78.000	366.000
Total	9	18		540.000	146.250	686.250

**Fuente: Elaborado en base al requerimiento de personal.**

El costo de mano de obra de producción anual es de 686.250 Bs al año. Es un costo de producción fijo aunque si se empleara toda la capacidad de producción instalada en la empresa de 903.486 unidades anuales, el costo de mano de obra por unidad sería de 0,76 Bs por unidad. Sin embargo, este costo variará en función al nivel de uso de la capacidad instalada que se esté empleado por la demanda.



Por eso es muy importante que la capacidad de producción sea utilizada al máximo que se pueda. A esto se llama maximizar el uso de los costos fijos.

Se determinó también el costo de mano de obra de producción por hora tomando en cuenta lo siguiente:

- ✓ Cada año tiene 52 días domingos de los cuales cada operario trabajará 26 en turno de 8 horas. Es decir, que al año trabajará 208 horas de domingo.
- ✓ En Bolivia existen 12 días feriados, es decir, que de 312 días de lunes a sábado cada operario trabajará 300 días al año.
- ✓ En total se trabajará 352 días de 8 horas, es decir, 2.816 horas anuales por operario.

El costo mano de obra de producción por hora será:

$$\text{Costo mano de obra por hora} = \frac{\text{costo mano de obra de producción}}{\text{horas de trabajo anual}}$$

$$\text{Costo mano de obra por hora} = \frac{686.250 \text{ Bs}}{2.816 \text{ hr}}$$

El costo mano de obra de producción por hora es 243,70 Bs/hora.

### 12.3. COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN

Se determinaron los costos indirectos de fabricación tomando en cuenta la materia prima indirecta, la mano de obra indirecta y costos de servicio (luz, agua, gas).

Entre los costos indirectos de fabricación, existe los costos variables (que están en función a la cantidad de producción) y los costos fijo (que no varía de acuerdo a la producción).



### Costo de materiales indirectos de fabricación

Los costos de materiales indirectos, son los insumos propios de cada receta de pizza, sándwich y croissant. Además, estos insumos indirectos se presentan en proporciones variables de cada producto. El método utilizado para poder calcular estos costos fue estimando la diferencia porcentual de los pesos de cada porción.

Los costos indirectos de producción para la pizza se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 4.46. Costos materiales indirectos de fabricación pizza.**

Item	Medida	Unidad
Peso porción de pizza	230,00	gr
Peso materia prima directa de fabricación	168,75	gr
Diferencia porcentual	27%	%
Costo materiales directos de pizza	10,97	Bs/u
<b>Costos Materiales indirectos de fabricación</b>	<b>3,98</b>	<b>Bs/u</b>

**Fuente:** Elaborado en base a prorrateo de los costos directos de fabricación.

Los costos de materiales indirectos de fabricación para el sándwich se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 4.47. Costos materiales indirectos de fabricación sándwich.**

Item	Medida	Unidad
Peso porción de sándwich	275,00	gr
Peso materia prima directa de fabricación	200,00	gr
Diferencia porcentual	27%	%
Costo materiales directos de pizza	10,97	Bs/u
<b>Costos Materiales indirectos de fabricación</b>	<b>4,11</b>	<b>Bs/u</b>

**Fuente:** Elaborado en base a prorrateo de los costos directos de fabricación.



Los costos de materiales indirectos de fabricación para el croissant se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 4.48. Costos materiales indirectos de fabricación repostería – croissant.**

<b>Item</b>	<b>Medida</b>	<b>Unidad</b>
Peso porción de croissant	70,00	gr
Peso materia prima directa de fabricación	55,00	gr
Diferencia porcentual	21%	%
Costo materiales directos de pizza	10,97	Bs/u
<b>Costos Materiales indirectos de fabricación</b>	<b>2,99</b>	<b>Bs/u</b>

**Fuente:** Elaborado en base a prorrateo de los costos directos de fabricación.

En resumen, los costos de materia prima indirecta para la fabricación para la pizza es de 3,98 Bs/unidad, para el sándwich es 4,11 Bs/unidad y para la repostería – croissant es de 2,99 Bs/unidad.

Los costos estimados

#### **Costo mano de obra indirecta de fabricación**

Estos costos indirectos de fabricación son fijos, es decir que no varía con la cantidad de producción. Dentro de estos costos se encuentra el personal de almacenes que manipulan los materiales y el producto terminado.

Para determinar el costo de mano de obra indirecta, se tomaron en cuenta las mismas consideraciones del cálculo para mano de obra directa de fabricación.

La siguiente tabla muestra los costos de mano de obra indirecta de fabricación:



**Tabla 4.49. Costo de mano de obra indirecta de fabricación.**

Persona requerido	Nro personal por turno	Nro total de personal	Salarios [Bs/persona]	Total salarios [Bs/mes]	Total salarios [Bs/año]	Pago de domingos [Bs/año]	Total costo mano de obra [Bs/año]
Ayudantes centro de distribución	7	15	2000	30000	360.000	97.500	457.500
Ayudante de almacén	2	4	2000	8000	96.000	26.000	122.000
Total	9	19		38.000	456.000	123.500	<b>579.500</b>

**Fuente: Elaboración requerimiento personal.**

El costo anual de mano de obra indirecta de fabricación es de 183.000 Bs y es un costo fijo.

Para determinar el costo por hora de fabricación se considera lo siguiente:

- ✓ Cada año tiene 52 días domingos de los cuales cada operario trabajará 26 en turno de 8 horas. Es decir que al año trabajará 208 horas de domingo.
- ✓ En Bolivia existen 12 días feriados, es decir que de 312 días de lunes a sábado cada operario trabajará 300 días al año.
- ✓ En total se trabajará 352 días de 8 horas, es decir 2.816 horas anuales por operario.

El costo mano de obra de producción por hora será:

$$\text{Costo mano de obra por hora} = \frac{\text{costo mano de obra de producción}}{\text{horas de trabajo anual}}$$

$$\text{Costo mano de obra por hora} = \frac{579.000\text{Bs}}{2.816 \text{ hr}}$$

El costo mano de obra indirecta de fabricación por hora es 205,61 Bs/hora.



## **Costo de servicio electricidad, gas y agua**

Los costos indirectos de fabricación de los servicio, son costos mixtos, es decir que no están en función directa con la cantidad d producción pero tampoco son costos fijos. Estos costos variarán en función al uso en horas que se le dé a cada uno.

### **Costo de servicio eléctrico**

Para tomar en cuenta el costo del servicio eléctrico se tomará en cuenta lo siguiente:

- ✓ El costo de energía eléctrica en Bolivia para empresas industriales es de 0.40 Bs el Kw-hora
- ✓ Se utilizará las tablas 4.9 – 4.10 y 4.34, donde se detallan la potencia eléctrica de los equipos e instalaciones.
- ✓ Para estimar el porcentaje de joras de uso de los equipos se utilizará la tabla 3.6 donde se muestra el porcentaje de uso en cada una de las tres líneas de producción.

Considerando todo esto en la siguiente tabla, se calculó en costo por hora de energía eléctrica:



**Tabla 4.50. Costo de consumo de energía eléctrica diaria.**

Equipo	Cantidad	Línea de producción	% de uso	Potencia eléctrica [Kw]	Trabajo eléctrico diario [Kw-hr]	Tasa por [Bs/Kw-hr]	Costo total diario [Bs/día]
Amasadora	1	Pizza - Croissant	70%	0,75	8,40	0,4	3,36
Laminadora formadora de masa	2	Pizza	30%	0,35	1,68	0,4	0,67
laminadora formadora de masa	1	Croissant	40%	0,50	3,20	0,4	1,28
Cámara de fermentación	1	Pizza - Croissant	70%	2,50	28,00	0,4	11,20
Horno para pizza	2	Pizza	30%	6,00	28,80	0,4	11,52
Horno para repostería	1	Croissant	40%	7,20	46,08	0,4	18,43
Cámara frigorífica	1	Pizza	70%	1,43	16,02	0,4	6,41
Envasadora de vacío	3	Pizza - croissant - sándwich	100%	0,18	2,80	0,4	1,12
Rebanadora de carne	2	Pizza - Sándwich	60%	0,22	2,07	0,4	0,83
Batidora	2	Sándwich	30%	0,60	2,88	0,4	1,15
Licuada	2	Sándwich	30%	0,60	2,88	0,4	1,15
Procesadora	5	Pizza - Sándwich	60%	0,60	5,76	0,4	2,30
Focos incandescentes	20	Todo	100%	0,02	0,32	0,4	0,13
Aire acondicionado 36000 BTU	1	Todo	150%	0,64	15,24	0,4	6,10
<b>TOTAL [Bs/día]</b>							<b>65,65</b>

**Fuente:** Elaborado en base a las características técnicas de los equipos.

El costo de energía eléctrica diaria es de 65,65 Bs/día. El consumo de energía eléctrico por hora se determinó considerando que un día de trabajo tiene 16 horas laborales, por tanto el consumo de energía eléctrica por hora es 4,10 Bs/hora.



## Costo de servicio de agua

Para tomar en cuenta el costo del servicio agua potable se tomará en cuenta lo siguiente:

- ✓ El precio por metro cúbico de agua es 2,60 Bs/ m<sup>3</sup>
- ✓ Se calculará el consumo de agua potable tomando en cuenta todas las instalaciones como lavamanos, lava platos, otros. Presentes en el proyecto.
- ✓ Se considera el consumo medio de agua por un lavamanos es de 10lt/min y lavamanos de 8lt/min según la norma boliviana de instalaciones sanitarias domiciliarias de 1994.
- ✓ El porcentaje de uso. Se tomará en cuenta la tabla 3.6 de uso de cada línea de producción:
- ✓ El porcentaje para los lavamanos y duchas se tomará un 10%, porque estos artefactos son usados al momento de ingreso de los operarios.

Considerando todo esto en la siguiente tabla, se calculó en costo por hora de agua:

**Tabla 4.51. Costo de consumo agua diaria.**

Equipo	Cantidad	Línea de producción	% de uso	Consumo de agua [lt/min]	Consumo diario [m <sup>3</sup> /día]	Tasa por [Bs/m <sup>3</sup> ]	Costo total diario [Bs/día]
Lavaplatos	2	Sándwich	70%	10	13,44	2,54	34,14
Lavamanos	4	Higiene del personal	10%	8	3,07	2,54	7,80
Duchas	2	Higiene del personal	10%	14	2,69	2,54	6,83
TOTAL [Bs/día]							48,77

**Fuente:** Elaborado en base al costo de consumo de agua, según NB de instalaciones sanitarias.

El costo de consumo diario de agua es 48,77 Bs/día. El consumo de agua por hora se determinó considerando que un día de trabajo tiene 16 horas laborales, por tanto el consumo de agua por hora es 3.05 Bs/hora.



## Costo de servicio de gas

Para tomar en cuenta el costo del servicio gas se tomará en cuenta lo siguiente:

- ✓ El precio por metro cúbico de agua es 2,25 Bs/ m<sup>3</sup>.
- ✓ Se calculará el consumo de gas tomando en cuenta todas las instalaciones que utilizan este insumo, como la cocina de 6 hornillas.
- ✓ Se considera el consumo medio de gas de la cocina de hornilla es de 0,32 m<sup>3</sup>/hr
- ✓ El porcentaje de uso. Se tomará en cuenta la tabla 3.6 de uso de cada línea de producción:

Considerando todo esto en la siguiente tabla, se calculó en costo por día de gas:

**Tabla 4.52. Costo de consumo gas.**

Equipo	Cantidad	Línea de producción	% de uso	Consumo de gas [m <sup>3</sup> /hr]	Consumo de gas [m <sup>3</sup> /día]	Tasa por [Bs/m <sup>3</sup> ]	Costo total diario [Bs/día]
Cocina de 6 hornillas	1	Sándwich - pizza	70%	0,19	2,13	2,25	4,79
TOTAL [Bs/hr]							4,79

**Fuente: Elaborado en base al consumo de gas por hornilla.**

El costo diario de consumo de gas será de 4,79 Bs/días. El consumo de gas por hora se determinó considerando que un día de trabajo tiene 16 horas laborales, por tanto el consumo de agua por hora es 0,30 Bs/hora.

## Resumen costos indirectos de fabricación.

Con el objeto de prorratar los costos indirectos de fabricación en función a la cantidad de producción, se realizó un resumen de estos ya calculados.



Además se consideró que la capacidad de producción diaria es de 2.475 (de la tabla 3.6), es decir que la capacidad de producción normal de la empresa es de 154,69 unidades por hora. La siguiente tabla muestra el cálculo del prorrateo para los costos indirectos de fabricación de mano de obra indirecta, servicios de producción (electricidad, gas y agua):

**Tabla 4.53. Costos indirectos de producción de mano de obra indirecta y servicio.**

Costo	Costo por hora [Bs/hr]	Capacidad producción norma por hora [Unidades/hr]	Costo por unidad prorrateada [Bs/unidad]
Costo de mano de obra	205,61	154,69	1,329
Costo energía eléctrica	4,10	154,69	0,027
Costo de agua potable	3,05	154,69	0,020
Costo de gas	0,30	154,69	0,002
TOTAL [Bs/unidad]			1,377

**Fuente: Elaborado en base costos indirectos de fabricación estimados.**

La tabla muestra que tomando en cuenta una capacidad nominal de 154,69 Bs/hora, se pudo prorratear un costo unitario para la mano de obra indirecta y los servicios de electricidad, agua y gas. Con este dato se puede prorratear el costo indirecto de fabricación de cada producto sumándolo al costo unitario de material indirecto de fabricación como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 4.54. Costos indirectos de fabricación por producto.**

Producto	Costo material indirecto [Bs/unidad]	Costo por unidad prorrateada [Bs/unidad]	Costo indirecto de fabricación unitario [Bs/unidad]
Pizza	3,98	0,468	4,448
Sándwich	4,11	0,468	4,578
Croissant	2,99	0,468	3,458

**Fuente: Elaborado en base a los costos indirectos de fabricación**



## 12.4. COSTOS UNITARIO DE PRODUCCIÓN

Para determinar la producción mínima necesaria para cubrir con los costos y asegurarse una utilidad en la venta de los productos, fue necesario realizar un análisis costo volumen para los tres productos.

De esta manera se separó los costos fijos de producción y los costos variables de producción.

### Costos fijos de producción

Son los costos de no varían en función a la cantidad de producción. Entre los costos que se determinaron se tiene la mano de obra directa y la mano de obra indirecta como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 4.55. Costos fijos de fabricación.**

Costo	Costo anual [Bs/año]
Costo de mano de obra directa	686.250,00
Costo de mano de obra indirecta	579.000,00
<b>TOTAL [Bs/año]</b>	<b>1.265.250,00</b>

**Fuente: Elaborado en base a costos de mano de obra.**

El costo fijo será de 1.265.250 Bs anuales. Este costo debe ser cubierto por la venta de los tres productos, para ello se debe determinar la cantidad mínima de cada uno para cubrir estos costos y tener una rentabilidad.

Es decir se debe maximizar el uso de los costos fijos.



## Costos variables de fabricación

Estos costos varían en función a la cantidad de producción. Es decir que el precio debe ser mayor al costo variable para obtener beneficios al producir una cantidad determinada de producto.

Los costos variables son:

- ✓ Costo de materiales directos
- ✓ Costo de materiales indirectos
- ✓ Costo de consumo de servicios eléctricos, agua y gas

La siguiente tabla muestra los costos variables para los tres productos:

**Tabla 4.56. Costos variables de fabricación.**

Producto	Pizza [Bs/pizza]	Sándwich [Bs/sándwich]	Croissant [Bs/croissant]
Costo de materia prima directa	10,97	10,60	7,19
Costo de materia prima indirecta	3,98	4,11	2,99
Costo energía eléctrica	0,03	0,03	0,03
Costo agua potable	0,02	0,02	0,02
Costo de gas	0,0019	0,0019	0,0019
<b>Costo Variable</b>	<b>15,00</b>	<b>14,76</b>	<b>10,23</b>

**Fuente: Elaborado en base a costos directos e indirectos variables de fabricación.**

Los costos variables para la pizza es de 15 Bs/unidad, para el sándwich es de 14,76Bs/unidad y para el croissant de 10,23Bs/unidad.

A partir de estos datos se determinará la cantidad de producción mínima de pizzas, sándwiches y croissant para cubrir los costos y tener una rentabilidad.



### **Análisis costo – volumen**

Este análisis determina el punto de equilibrio punto muerto donde el ingreso es igual a los costos. Este análisis muestra la cantidad mínima de producción de cada producto para cubrir el total del costo.

Consideramos además que el precio de mercado en el capítulo 2, muestra que estos mismos productos son ofrecidos por la competencia tiene un valor de 23 Bs por unidad.

En base a esto se determinó que el precio para cada producto será:

- ✓ Precio de Pizza 21Bs/ Unidad
- ✓ Precio de Sándwich 21 Bs/ unidad
- ✓ Precio de Croissant 17 Bs/ unidad

Estos precios son competitivos en el mercado interno. Para realizar el análisis Volumen – utilidad para tres productos se tomó en cuenta la siguiente ecuación:

$$W = \frac{CF}{\sum[(P - Cv) \times (Wi)]}$$

Donde:

Q= Punto de equilibrio de la cantidad total a fabricar.

CF= Costo fijo de fabricación

Cv=Costo variable por producto

P=Precio por producto

Wi= Porcentaje de venta previsto por producto. Este dato se utilizó de la tabla 3.6.



Sin embargo, es importante encontrar una cantidad de equilibrio tomando en cuenta los impuestos al valor agregado sobre IVA(13%) y a las transacciones IT (8%) que influyen directamente sobre el precio. La expresión será:

$$Q = \frac{CF}{\sum[(P(1 - IVA - IT) - Cv) \times (Wi)]}$$

La siguiente tabla muestra el cálculo del punto de equilibrio:

**Tabla 4.57. Contribución ponderada.**

Producto	Precio de venta	Precio menos IVA e IT	Costo variable	P-Cv	Wi % ventas	Contribución ponderada
Pizza	21	17,64	15,00	2,64	30%	0,79
Sándwich	21	17,64	14,76	2,88	30%	0,86
Croissant	17	14,28	10,23	4,05	40%	1,62
TOTAL					100%	3,276

**Fuente: Elaborado en base al punto de equilibrio de los costos.**

Reemplazando en la fórmula propuesta

$$Q = \frac{1.265.250}{3,276}$$

$$Q = 386.218$$

La cantidad de equilibrio será de 386.218 unidades mínimas de los tres productos para obtener una utilidad con la cual se pueda cubrir los demás gastos.

La siguiente tabla muestra las cantidades mínimas de cada producto que será necesario producir de cada producto:



**Tabla 4.58. Ventas mínimas anuales de cada producto.**

Producto	Precio de venta	Cantidad Q	Wi % ventas	Venta anual
Pizza	21	386.218	30%	115.865
Sándwich	21	386.218	30%	115.865
Croissant	17	386.218	40%	154.487
TOTAL [Unidades]			100%	<b>386.218</b>

**Fuente:** Elaborado en base a la cantidad de producción mínima de utilidad.

La tabla muestra las cantidades mínimas de venta de cada producto para cubrir los costos operativos anuales. Si las ventas son mayores a la cantidad estimada anteriormente para cada producto, entonces se contará con utilidades para la empresa.





## CAPÍTULO 5 . ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

### 1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROYECTO

El proyecto se plantea como un emprendimiento de Transporte Aéreo Militar TAM, para lograr una ventaja competitiva en cumplimiento de sus estrategias comerciales expuestas. Por este motivo, el catering será parte del Transporte Aéreo Militar TAM como unidad de negocio del mismo, bajo su gestión y administración.

El catering como unidad de negocio, requerirá de un trabajo coordinado con Transporte Aéreo Militar TAM en sus funciones administrativas, esto se verá reflejado en la coordinación de la organización de TAM y del Catering.

Transporte Aéreo Militar TAM cuenta con una estructura organizativa básica como se muestra en el gráfico siguiente, el que incluye jefatura de operaciones, comercial y administrativa que responden a la gerencia general.

**Gráfico 5.1. Organización Transporte Aéreo Militar TAM.**



**Fuente: Elaborado en base a datos de Transporte Aéreo Militar TAM**

La jefatura de operaciones es la encargada de llevar adelante las gestiones necesarias para la programación de los vuelos y la planificación de los recursos necesarios para llevar adelante estas tareas.



Con la jefatura de operaciones debe coordinarse la planificación de la producción en función a los itinerarios de vuelos proporcionados, además de coordinar las entregas de los alimentos para cada vuelo.

Con la jefatura comercial de Transarte Aéreo Militar TAM es la encargada de gestionar los recursos humanos y financieros que requiere la empresa para llevar adelante las operaciones de vuelos.

Con la jefatura comercial se debe coordinar el trabajo de los recursos humanos y financieros de catering como unidad de negocio de TAM. Por este motivo, se prevé que las funciones administrativas correspondientes al catering sean también compartidas con personal de Transporte Aéreo Militar como la gestión de recursos humanos, pagos solicitados a los proveedores, etc. De esta manera se logrará compartir también los costos administrativos de este proyecto.

La jefatura comercial de Transporte Aéreo Militar TAM, es la encargada de realizar las gestiones comerciales de la empresa como la venta de pasajes y el diseño de promociones al público.

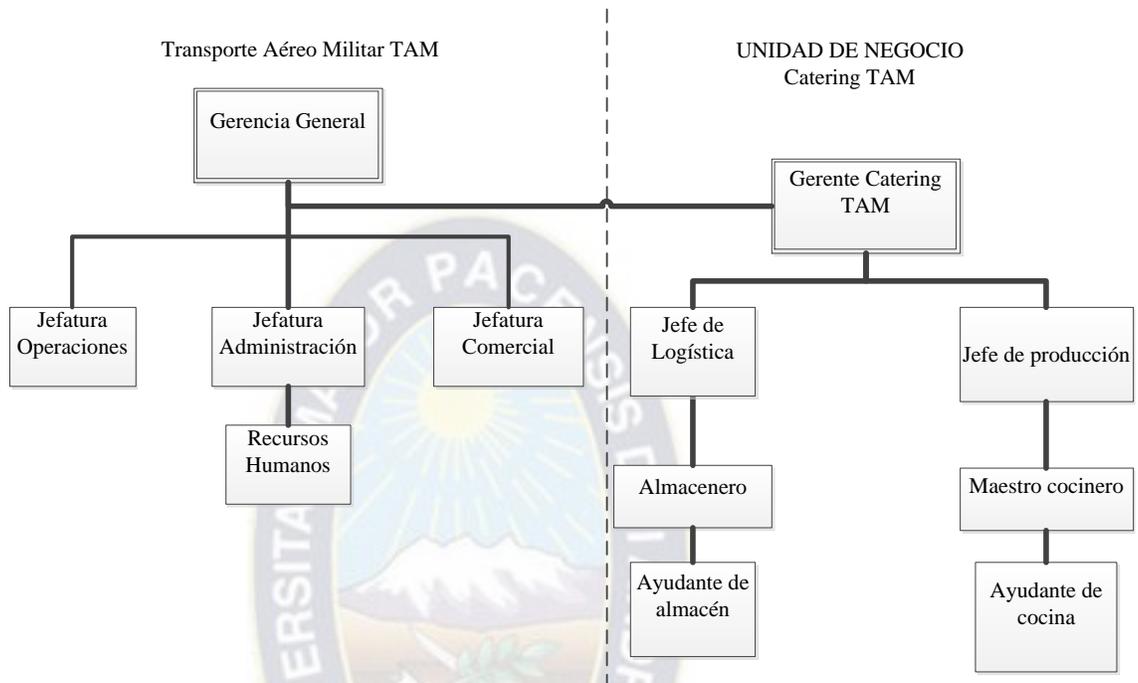
Con la jefatura comercial, el catering deberá coordinar tareas para conseguir clientes para la venta a las otras aerolíneas.

Para definir la organización del catering, se consideró lo anteriormente expuesto buscando que exista una coordinación eficiente entre Transporte Aéreo Militar TAM y su unidad de negocio de catering.

El siguiente gráfico muestra la organización del catering.



**Gráfico 5.2. Organización de catering de Transporte Aéreo Militar**



**Fuente: Elaborado en base a datos de Transporte Aéreo Militar TAM**

Se generarán entonces puestos de trabajo para cumplir con las funciones administrativas del catering de TAM y se utilizarán también personal administrativo de Transporte Aéreo Militar para apoyar con estas tareas.

Los departamentos que ayudarán a las funciones administrativas del catering del TAM serán

- ✓ Jefatura de administración
- ✓ Recursos Humanos

Los puestos de trabajo pertenecientes al catering de TAM serán:

- ✓ Gerente de catering
- ✓ Jefe de logística
- ✓ Jefe de producción



- ✓ Almacenero
- ✓ Maestro cocinero
- ✓ Ayudantes de almacén
- ✓ Ayudantes de cocina

## **2. MANUALES Y PROCEDIMIENTOS REQUERIDOS**

La creación de una unidad de catering para Transporte Aéreo Militar TAM, crea nuevas funciones la organización.

### **2.1. GERENTE DE CATERING**

**Objetivo.-** Gestionar el funcionamiento del catering de Transporte Aéreo Militar TAM.

**Requisitos del puesto.-** Administración de empresas, Ingeniería industrial, etc.

**Tareas a cumplir.-**

- ✓ Reportar las actividades de gestión a la gerencia de Transporte Aéreo Militar
- ✓ Dirigir y asegurar el funcionamiento del catering en todas sus áreas
- ✓ Cumplir con los planes estratégicos del catering de Transporte Aéreo Militar
- ✓ Asegurar los recursos necesarios para el funcionamiento del catering
- ✓ Tomar medidas preventivas y correctivas para las dificultades que puedan presentarse en el catering.
- ✓ Coordinar las órdenes de pedido para el catering con la jefatura de operaciones de Transporte Aéreo Militar TAM.
- ✓ Realizar y elaborar la planificación de la producción y la distribución con el jefe de producción y el jefe de logística del catering.
- ✓ Gestionar negocios con otras aerolíneas para vender los productos de catering.



- ✓ Recibir órdenes de pedido de otras aerolíneas y coordinar el trabajo con el jefe de producción y logística del catering.
- ✓ Identificar las necesidades del catering y realizar las gestiones con la jefatura de administración de Transporte Aéreo Militar TAM previa autorización con la gerencia general.
- ✓ Autorizar las órdenes de pedido con las jefaturas de producción y logística del catering y gestionar los mismos con el departamento de administración previa autorización de la gerencia general.
- ✓ Autorizar el desembolso de recursos propios del catering para realizar las operaciones propias de esta unidad de negocio.
- ✓ Autorizar planes de producción
- ✓ Autorizar planes de distribución
- ✓ Autorizar planes de adquisición
- ✓ Asegurar el cumplimiento de los procedimientos de operación.

## **2.2. ASISTENTE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS**

**Objetivo.-** Apoyar a las tareas de la unidad de negocio del catering de TAM

**Tareas a cumplir.-**

- ✓ Llevar el registro de inventario de los activos fijos de catering TAM
- ✓ Gestionar con el Gerente del catering suministrar los recursos necesarios para el catering.
- ✓ Realizar desembolsos para el catering de negocios previa autorización de gerencia general
- ✓ Procesar pagos a proveedores de productos y servicios
- ✓ Llevar un registro contable de esta unidad de negocio
- ✓ Contratar el servicio de terceros para mantenimiento de máquinas, repuestos, consultorías, etc.



### **2.3. AUXILIAR DE RECURSOS HUMANOS**

**Objetivo.-** Apoyar en tareas de administración de personal que emplea catering TAM.

**Tareas a cumplir.-**

- ✓ En coordinación con la jefatura de administración y finanzas y el gerente del catering de TAM, identificar las necesidades en cuanto a recursos humanos necesarios para esta unidad de negocio.
- ✓ Realizar los contratos del personal empleado por catering TAM
- ✓ Llevar adelante la evaluación del personal empleado por catering TAM
- ✓ Llevar adelante el pago AFP del personal empleado por catering TAM
- ✓ Procesar pagos a los empleados del catering.

### **2.4. JEFE DE LOGÍSTICA**

**Objetivo.-** Tiene como objetivo de llevar adelante asuntos logísticos de aprovisionamiento y distribución de los productos

**Requisitos del puesto.-** Licenciatura en Administración de empresas, Ingeniería Industrial, Ingeniería de producción, o áreas afines.

**Tareas a cumplir.-**

- ✓ Gestionar las compras de insumos y materiales necesarios para la preparación de los productos.
- ✓ Mantener un roster de proveedores
- ✓ Evaluar a los proveedores de insumos y materiales
- ✓ Solicitar pagos con la jefatura de administración de TAM previa autorización del gerente de catering.



- ✓ Gestionar el Cross Docking en coordinación con la jefatura de operaciones de TAM, para la distribución de los productos en función a las órdenes de pedidos de cada vuelo.
- ✓ Gestionar el Cross Docking en coordinación con la aerolínea que esté contratando nuestro servicio, para de distribución de los productos en función a las órdenes de pedidos según el vuelo.
- ✓ Solicitar los recursos necesarios a gerencia de catering para el trabajo logístico.
- ✓ Reportar todas las actividades a gerencia de catering.

## **2.5. JEFE DE PRODUCCIÓN**

**Objetivo.-** Tiene como objetivo llevar adelante la producción de los productos de catering a ser distribuidos en los vuelos.

**Requisitos del puesto.-** Licenciatura en Administración de empresas, Ingeniería Industrial, Ingeniería de producción, o áreas afines.

### **Tareas a cumplir.-**

- ✓ Recibir las órdenes de pedidos de la gerencia de catering de TAM.
- ✓ Planificar la producción mensualmente para cuantificar los recursos necesarios.
- ✓ Dirigir la producción del catering.
- ✓ Hacer el seguimiento de los resultados de la planificación de la producción.
- ✓ Solicitar los recursos necesarios a gerencia de catering para el trabajo de producción como insumos y materiales.
- ✓ Gestionar el sistema de control de calidad de la producción.
- ✓ Asegurar que las tareas de producción se realicen cumpliendo las normas de inocuidad.



- ✓ Asegurar que las tareas se realicen bajo las condiciones de seguridad industrial.

## 2.6. ALMACENERO

**Objetivo.-** Tiene como objetivo administración de las existencias y el resguardo de los insumos y productos terminados

**Requisitos del puesto.-** Técnico superior almacenes.

**Tareas a cumplir.-**

- ✓ Controlar las existencias de insumos, llevando un registro de los mismos y mantener informado al jefe de logística de las existencias.
- ✓ Recepcionar los insumos solicitados para la producción, controlando las cantidades y registrando las mismas, además de la calidad del producto.
- ✓ En caso de ser necesario, solicitar la reposición de los insumos adquiridos si estos están en mala calidad
- ✓ Repartir los insumos necesarios al jefe de turno en función a la planificación de la producción.
- ✓ Coordinar con el jefe de logística la preparación de los productos terminados para distribuirlos a los vuelos en función de las órdenes de pedidos dentro el sistema de cross docking.
- ✓ Asegurar el cumplimiento de normas de inocuidad en el trabajo los almacenes de insumos y en el cross docking.

## 2.7. MAESTRO COCINERO

**Objetivo.-** Tiene como objetivo dirigir la producción del catering en coordinación con el jefe de producción en cada una de las tres líneas de producción.



**Requisitos del puesto.-** Técnico chef

**Tareas a cumplir.-**

- ✓ Coordinar la producción con el jefe de producción.
- ✓ Dirigir a los ayudantes de cocina para la distribución de las tareas de producción.
- ✓ Ayudar en el control del cumplimiento del plan de producción en cada uno de los turnos.
- ✓ Ayudar con la con la correcta aplicación de las normas de calidad e inocuidad.

## **2.8. AYUDANTE DE COCINA**

**Objetivo.-** Tiene como objetivo llevar la producción

**Requisitos del puesto.-** Técnico medio o superior en alimento, deseable

**Tareas a cumplir.-**

- ✓ Llevar adelante las actividades de producción designadas
- ✓ Limpiar las áreas de trabajo antes de la producción
- ✓ Llevar registros de producción
- ✓ Llevar registros de trazabilidad en la inocuidad y gestión de calidad según la norma ISO 9001

## **2.9. AYUDANTE DE ALMACÉN**

**Objetivo.-** Tiene como objetivo la manipulación y distribución de los productos terminados.

**Requisitos del puesto.-** Técnico en almacenes.



### Tareas a cumplir.-

- ✓ Limpiar las áreas de trabajo antes de la producción
- ✓ Llevar registros de producción
- ✓ Llevar registros de trazabilidad en la inocuidad y gestión de calidad según la norma ISO 9001
- ✓ Llevar adelante las actividades de producción

### 3. INVERSIONES Y COSTOS ADMINISTRATIVOS DEL PROYECTO

El proyecto también requiere que se realicen inversiones para llevar adelante las tareas administrativas del catering de Transporte Aéreo Militar TAM. Las tareas administrativas también generarán costos (gastos administrativos) como los materiales, sueldos del personal, otros.

#### 3.1. INVERSIONES ADMINISTRATIVAS

Las tareas administrativas se llevarán a cabo en oficinas propias del catering, donde se requerirán escritorios, estantes, etc. En función a eso se determinó en función al anexo E-1 en la siguiente tabla:

**Tabla 5.1. Inversiones equipos de oficina catering TAM.**

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Total costo</b>	<b>Vida Útil</b>
Escritorios (estaciones de trabajo)	3	3.700,00	11.100,00	4
Sillas	3	1.000,00	3.000,00	4
Estantes	1	3.000,00	3.000,00	4
Computadoras personales	3	4.366,00	26.196,00	4
Impresoras	1	7.656,00	13.098,00	4
Escáner	1	3.967,00	3.967,00	4
Teléfono	3	400,00	1.200,00	4
<b>TOTAL</b>			<b>43.021,00</b>	

**Fuente: Elaborado en base a cotizaciones de equipos de oficina.**



El personal de administración contarán con los materiales requeridos para llevar a cabo sus tareas, cada una tendrá su escritorio, silla, teléfono y de una computadora portátil. Además las oficinas de administración contarán con escáner e impresoras. En total se requerirá una inversión total de 43.021,00 Bs para equipar la oficina de administración.

### 3.2. GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

Los gastos administrativos del proyecto se determinaron en función los materiales, sueldos del personal y otros gastos presentes.

Se determinó el gasto de materiales anuales en función al anexo E-2, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 5.2. Gasto de materiales para administración.**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario [Bs]	Total [Bs]
Carpeta de lomo ancho	Unidades	100	14,70	1.470,00
Cuadernos de asistencia	Unidades	2	20,00	40,00
Papel de tamaño carta - 75gr (Cada paquete de 500 hojas)	Paquete	100	33,03	3.303,00
Total Anual [Bs]				<b>4.813,06</b>
Total Mensual [Bs]				<b>401,08</b>

**Fuente: Elaborado en base a cotización de materiales de oficina.**

Los gastos administrativos anuales son 4.813,06 Bs, es decir 401,08 Bs al mes.

Para determinar el gasto administrativo de personal, solo se consideró a los puestos de trabajo que no están relacionados directamente con el proceso de producción. En la siguiente tabla se detalla los gastos de personal:



**Tabla 5.3. Gasto de personal de administración.**

Puesto de trabajo	Cantidad	Salario Mensual [Bs/mes]	Gasto de personal [Bs/mes]	Gasto de personal [Bs/año]	Observaciones
Personal de catering					
Gerente catering TAM	1	9.000,00	9.000,00	108.000,00	Sueldo
Jefe de producción	1	7.000,00	7.000,00	84.000,00	Sueldo
Jefe de logística	1	7.000,00	7.000,00	84.000,00	Sueldo
Almacenero	1	5.000,00	5.000,00	60.000,00	Sueldo
Personal de TAM					
Jefatura de administración	1	500,00	500,00	6.000,00	Bono
Recursos Humanos	1	500,00	500,00	6.000,00	Bono
Total [Bs]			29.000,00	348.000,00	

**Fuente: Elaborado en base a organigrama del prouyecto.**

Como se muestra en la tabla, el gasto del personal administrativo son los salarios y bonos de los diferentes puestos de trabajo antes mencionados. El gasto anual de personal de administración es de 348.000 Bs, es decir 29.000 Bs mensuales.

El gasto total de oficina es la suma de los salarios y el material de escritorio es decir, 29.401,08 Bs al mes o 352.813,06 Bs al año.

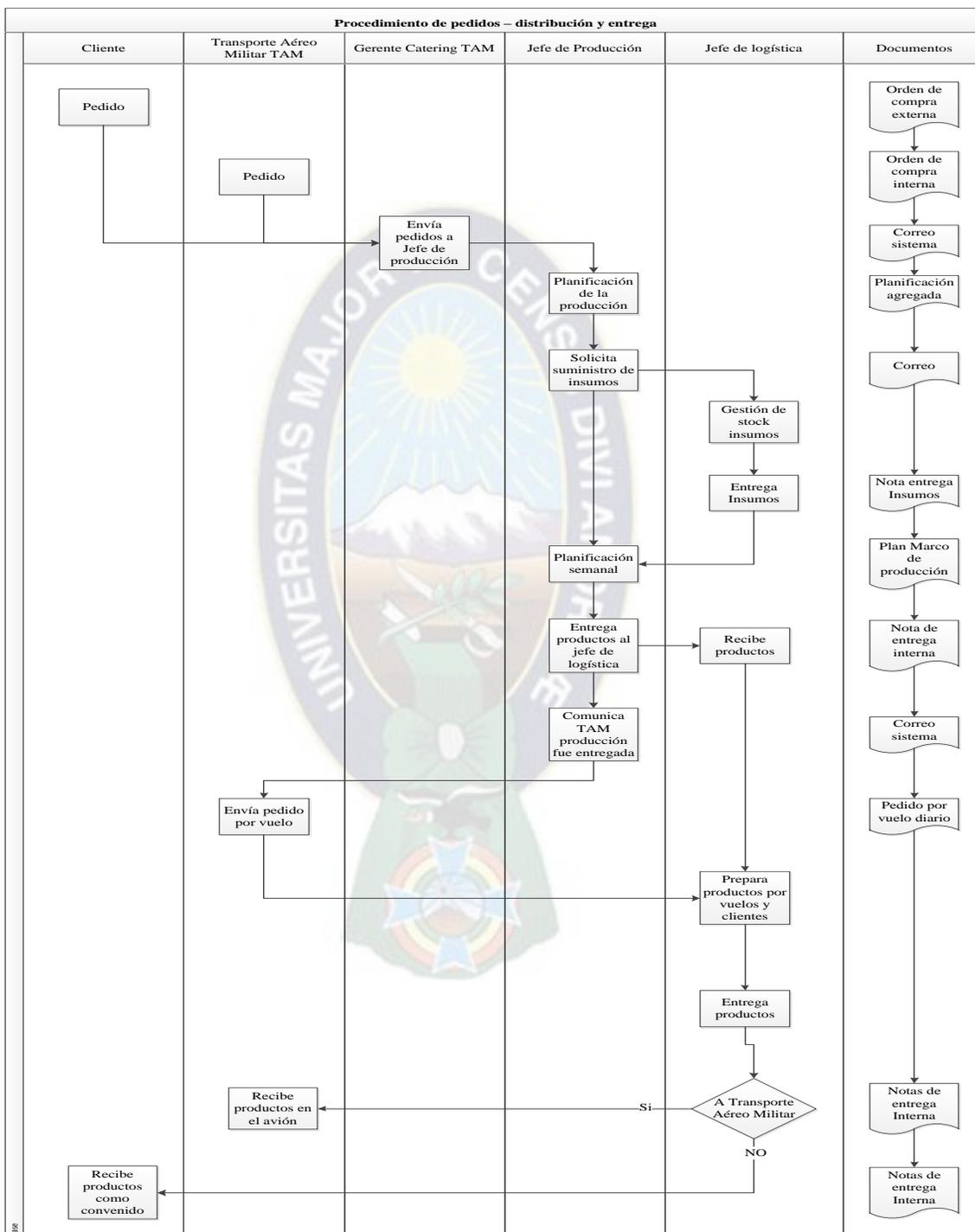
#### **4. GESTIÓN DE INVENTARIOS Y DE PRODUCCIÓN**

Como se explicó, la organización del catering de TAM, tendrá dos funciones internas, logística y producción. Las otras funciones como administración y recursos humanos será parte de las responsabilidades del departamento administrativo de Transporte Aéreo Militar TAM directamente, realizando un pago de bono a los encargados de llevar adelante las tareas correspondientes al catering.

El siguiente gráfico muestra el funcionamiento del catering, para preparar y suministrar el pedido de productos a Transporte Aéreo Militar y otras aerolíneas:



**Gráfico 5.3. Procedimiento de pedido, distribución y entrega.**



**Fuente: Elaborado en base a Cross Docking del gráfico 2.6.**



#### 4.1.GESTIÓN DE INVENTARIOS

La gestión de inventarios estará bajo la supervisión del jefe de logística, quien tendrá la tarea de asegurar el suministro de los insumos y materiales necesarios para la producción, así como también la preparación y la entrega de los productos de catering elaborados para cada tipo de vuelos, tal como se mostró en las funciones que le corresponde.

##### Gestión de Inventarios de insumos y materiales

El proyecto, como se mostró en el capítulo 4, demandará una gran cantidad y variedad de insumos, lo cual es necesario tener un plan para la gestión de stock de los mismos de manera de conocer la cantidad y el tiempo de pedido de los insumos. Sin embargo, al demandar el proyecto con gran cantidad y variedad de insumos y materiales para la fabricación de los productos, es necesario realizar una clasificación de estos insumos. Por este motivo, primeramente se realiza la clasificación ABC de los insumos. Tomando en cuenta, por razones de análisis, la demanda del primer año de 463.114 unidades totales.

Costos de los insumos y materiales para la pizza estimados 138.934 unidades para el primer año:

**Tabla 5.4. Costo de insumos y materiales para la pizza.**

Ítem	Elementos del costo	Unidad de medida	Cantidad pizza	Cantidad total [insumo]	Costo del insumo [Bs/insumo]	Costo total [Bs]
1	Harina	gr	125,00	17.366.750	0,045	781.503,75
2	Levadura	gr	6,25	868.338	0,05	43.416,88
4	Aceite neutro	ml	2,50	347.335	0,0125	4.341,69
5	Queso	gr	37,50	5.210.025	0,044	229.241,10
6	Salsa de tomate	ml	5,00	694.670	0,01	6.946,70
7	Caja Kraft para pizza	U	1,00	138.934	3,3	458.482,20
TOTAL [Bs]						1.523.932,31

**Fuente: Elaborado en base a costos de producción.**



Costos de los insumos y materiales para los sándwiches estimados de 138.934 unidades para el primer año:

**Tabla 5.5. Costo de insumos y materiales para el sándwich.**

Ítem	Elementos del costo	Unidad de medida	Cantidad sándwich	Cantidad total [insumo]	Costo del insumo [Bs/insumo]	Costo total [Bs]
1	Rodajas de pan molde	Pza	2,00	277.868	0,65	180.614,20
2	Rodajas de queso máquina	gr	50,00	6.946.700	0,034	236.187,80
3	Rodajas de jamón cocido	gr	100,00	13.893.400	0,03	416.802,00
4	Tomate grande	pza	0,25	34.734	0,0065	225,77
5	Hoja de lechuga	pza	1,00	138.934	0,5	69.467,00
6	Bolsas plástico para envasado al vacío	u	1,00	138.934	0,6	83.360,40
7	Caja kraft para sándwich	u	1,00	138.934	3,5	486.269,00
TOTAL [Bs]						1.472.926,17

**Fuente: Elaborado en base a costos de producción.**

Costos de los insumos y materiales para los sándwiches estimados de 186.246 unidades de unidades para el primer año:

**Tabla 5.6. Costo de insumos y materiales para el croissant.**

Ítem	Elementos del costo	Unidad de medida	Cantidad Croissant	Cantidad total [insumo]	Costo del insumo [Bs/insumo]	Costo total [Bs]
1	Harina	gr	35,71	6.651.643	0,045	299.323,93
2	sal	gr	0,71	133.033	0,006	798,20
3	Azucar	gr	4,29	798.197	0,32	255.423,09
5	Levadura fresca	gr	1,79	332.582	0,05	16.629,11
6	Jamón	gr	0,71	133.033	0,03	3.990,99
6	Bolsas plástico para envasado al vacío	u	1,00	186.246	0,6	111.747,60
7	Caja kraft para Corissant	u	1,00	186.246	3,5	651.861,00
TOTAL [Bs]						1.339.773,90

**Fuente: Elaborado en base a costos de producción.**

A partir de los costos de los insumos por productos, se determinó la clasificación ABC de los insumos que se presentan en la siguiente tabla:



**Tabla 5.7. Clasificación ABC de los Insumos y Materiales.**

Ítem	Elementos del costo	Unidad de medida	Cantidad total [insumo]	Costo del insumo [Bs/insumo]	Costo total [Bs]	Cantidades relativas %	Cantidades absolutas %	Calificación A-B-C
1	Harina	gr	24.018.393	0,045	1.080.827,68	23,18%	23,18%	A
2	Caja kraft para Corissant	u	186.246	3,5	651.861,00	13,98%	37,17%	A
3	Bolsas plástico para envasado al vacío	u	325.180	1,6	520.288,00	11,16%	48,33%	A
4	Caja kraft para sándwich	u	138.934	3,5	486.269,00	10,43%	58,76%	B
5	Caja Kraft para pizza	U	138.934	3,3	458.482,20	9,83%	68,59%	B
6	Rodajas de jamón cocido	gr	13.893.400	0,03	416.802,00	8,94%	77,53%	B
7	Azucar	gr	798.197	0,32	255.423,09	5,48%	83,01%	C
8	Rodajas de queso máquina	gr	6.946.700	0,034	236.187,80	5,07%	88,08%	C
9	Queso	gr	5.210.025	0,044	229.241,10	4,92%	93,00%	C
10	Rodajas de pan molde	Pza	277.868	0,65	180.614,20	3,87%	96,87%	C
11	Hoja de lechuga	pza	138.934	0,5	69.467,00	1,49%	98,36%	C
12	Levadura	gr	868.338	0,05	43.416,88	0,93%	99,29%	C
13	Levadura fresca	gr	332.582	0,05	16.629,11	0,36%	99,65%	C
14	Salsa de tomate	ml	694.670	0,01	6.946,70	0,15%	99,80%	C
15	Aceite neutro	ml	347.335	0,0125	4.341,69	0,09%	99,89%	C
16	Jamón	gr	133.033	0,03	3.990,99	0,09%	99,98%	C
17	Sal	gr	133.033	0,006	798,20	0,02%	100,00%	C
18	Tomate grande	pza	34.734	0,0065	225,77	0,00%	100,00%	C
TOTAL					4.661.812,38	100,00%		

**Fuente: Elaborado en base a costos de insumos y materiales del capítulo 4.**

De la tabla se tiene que el insumo con clasificación A es la harina, porque representa el 23,18% de los costos totales, por esta razón es considerado realizar la gestión del stock de este insumo con el fin de realizar los pedidos y las cantidades correctas para minimizar sus costos.

Dentro de la clasificación B se encuentran los envases de cartón para los tres productos y las bolsas para el envasado al vacío de sándwiches y croissants.

A partir de este análisis se realiza un plan para la gestión del inventario para la harina, para el primer año, para ello se recurre a estimar la cantidad a pedir, el tiempo de pedido y el punto de emisión de pedido, del modelo EOQ de inventarios.



Cantidad óptima de pedido

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

$Q^*$ = es el punto óptimo de pedido

D= Demanda anual del insumo

S= Costo de realizar el pedido

H= Costo de almacenamiento por unidad por año

La demanda del insumo está en función a la demanda de croissants y pizzas. Es decir que la demanda anual de harina será de:

$$D = 138.934 \text{ pizzas} * \left(125 \frac{\text{g}}{\text{Pizzas}}\right) + 186.246 \text{ croissants} * \left(35,71 \frac{\text{g}}{\text{croissant}}\right)$$

D = 24.018.393 g de harina o 24.018,4 Kg o también 24,018 TM de harina anuales.

Para estimar los costos de realizar un pedido S, se consideró para ello el salario de un día del jefe de logística (día en el que realiza el pedido al proveedor), el salario de un día del almacenero (día de la recepción e inspección del insumo), salario de un día de los 4 auxiliares de amaneces (que realizan el trabajo de recibir y manipular el insumo al acomodarlo en el almacén), costos estimado de material de oficina el día de realización del pedido (costos de las tablas 5.2 y 5.3) y considerando que el trabajo mensual será de 25 días para oficina.



$$S = (7000 + 5000 + 4 * 2000 + 401.08) \left( \frac{\text{Bs}}{\text{mes}} \right) * \left( \frac{1 \text{ mes}}{25 \text{ días}} \right)$$

$$S=816,04 \text{ Bs}$$

Para determinar el costo de almacenamiento anual por unidad H de la harina, se considera la depreciación del almacén y costos operativos de almacenamiento como se detalla la siguiente tabla.

**Tabla 5.8. Costo anual de almacenamiento por unidad (kg) de harina.**

Costo	Detalle	Costo anual [Bs/año]
Depreciación	De los aproximadamente 400m <sup>2</sup> de toda la construcción, 20m <sup>2</sup> son de almacenes de insumo y materiales aproximadamente. Considerando aquello, se puede prorratear el costo de inversión de 223.740,15 con una depreciación de 5.593,60 anuales para el almacén de insumos y materiales.	5.593,50
Auxiliares de almacenes	4 auxiliares de almacenes que son los encargados de manipular la carga, llevar registro del stock, preparar los productos para entregarlos a producción, decepcionarlos y controlarlos.	96.000,00
Aire acondicionado	Aire acondicionado como se detalla en la tabla 4.47, de 36.000BTU con un costo diario de 6,10 Bs/día.	2.196,00
Costo de la luz	Se prevé que en almacén existan 5 focos incandescentes con un costo de 0,13 Bs por lo 20 focos. 0,0325 Bs por los 5 focos al día. Tabla 4,47	11,70
Costo total anual de almacenamiento [Bs/año]		103.801,20
Demanda anual [Kg]		24.018,40
H=Costo anual por unidad [Bs/Kg-año]		4,32

**Fuente: Elaborado en base a la inversión y costos de almacenamiento de productos.**

A partir de estos datos se puede determinar la cantidad óptima de pedido (el tamaño del lote) de harina con la siguiente expresión:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$



$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * 24.018,40 * 816,04}{4,32}}$$
$$Q^* = 3.012 \text{ Kg}$$

Es decir, cuando se esté realizando la compra al proveedor, se debe pedir 3.012Kg de harina estipulado en los contratos de compra.

A partir de esto, se puede conocer el número estimado de pedidos que se realizará ese año a partir de la siguiente fórmula:

$$N = \frac{\text{Demanda}}{\text{Cantidad óptima de pedido}} = \frac{D}{Q^*}$$

$$N = \frac{24.018,40}{3.012}$$

$$N=7,97 \text{ aprox. } 8 \text{ pedidos al año}$$

El primer año se realizará aproximadamente 8 pedidos o compras de harina cada una de 3.012 Kg.

También puede conocerse el tiempo estimado entre pedidos entre cada compra con la siguiente expresión:

$$T = \frac{\text{Días laborales}}{N} = \frac{365}{8}$$

$$T=46 \text{ días aproximadamente}$$

Es decir que aproximadamente cada 46 días (1 mes y medio) se realizará la compra de harina. El costo total de almacenes es:



$$CT = \frac{D}{Q^*} S + \frac{Q^*}{2} H + PD$$

Donde

CT= Costo total

D=Demanda anual (24.018,40 Kg)

S=Costo de realizar el pedido o la compra (816,04 Bs)

H=Costo de almacenamiento del insumo (4,32 Bs/Kg-año)

P= Precio del insumo (45Bs/Kg)

$$CT = \frac{24.018,40}{3.012} (816,04) + \frac{3.012}{2} (4,32) + 45 * 24.018,40$$

$$CT=1.093.841 \text{ Bs/año}$$

El costo total de stock será de 1.093.841 Bs ese año.

Punto estimado de pedido PEP

Por otro lado, se debe conocer el momento que debe realizarse el pedido o la compra al proveedor, a esto se le conoce como punto de emisión de pedido o PEP, y se define como la cantidad de stock mínimo donde se debe realizar el pedido.

Para conocer el PEP, es necesario conocer el tiempo de entrega del producto por parte del proveedor. Una cantidad 3.012Kg que son aproximadamente 61 sacos de 50 kg, el proveedor la entrega en un tiempo máximo de 5 días, ya que el mismo lo tiene en almacenes listos para la venta.

Por tanto el punto de emisión de pedido PEP, será:



$$PEP=L*d$$

Dónde:

L=Tiempo de entrega del proveedor

d=demanda diaria (24.018./365=65,80g)

$$PEP=65,80\text{kg/día} * 5\text{días}$$

$$PEP=329,02 \text{ Kg}$$

Es decir que se tendría que realizar el pedido cuando el stock llegue a 329,02Kg o 7 bolsas de 50 kg.

Sin embargo, se corre el riesgo que en un momento dado, se produzca faltantes para la producción, esto debido a que la demanda es estimada. La demanda variará como se mostró en el capítulo 2 y estas variaciones pueden provocar este riesgo.

Para determinar el punto de emisión de pedido PEP, es necesario que se asuma un riesgo de faltante de insumo.

A este riesgo se lo conoce como nivel de incertidumbre, que usualmente lo define la alta dirección. Para motivos del presente proyecto se establece un nivel de incertidumbre del 5%, es decir, que exista la probabilidad del 5% que ocurrirá faltantes de harina en la producción.

A partir de ello, se estima un stock de seguridad que asegure este nivel de incertidumbre bajo la siguiente ecuación

$$z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$$



$$X = \bar{X} + z\sigma$$

Donde el stock de seguridad es  $z\sigma$ . Donde para un nivel de incertidumbre del 5%, el estadístico  $z$  tiene un valor de 1,65. Sin embargo, la estimación del error estándar de la demanda pertenece a una regresión exponencial que varía el resultado de la misma en una regresión lineal. La demanda de los productos se obtiene de calcular la demanda logarítmica por medio de la regresión exponencial.

Por este motivo, para estimar el stock de seguridad, se realizó una simulación en la demanda logarítmica, provocando un error del 5% a 1000 corridas, Para lo cual se consideró lo siguiente:

Demanda logarítmica	13,0458 unidades (tabla 2.8)
Varianza	0,0100 (tabla 2.8)
Desv. Estándar	0,1000 (tabla 2.8)
Demanda normal	463.147,10 unidades ( $e^{\text{Demanda logarítmica}}$ )
Demanda Pizza	138.944,13 unidades (30% de la demanda normal)
Demanda Croissant	185.258,84 unidades (40% de la demanda normal)
Demanda harina Pizza	16.673.295,71 g (120g de la demanda de pizzas)
Demanda harina Croissant	6.615.593,22 g (35,71g de la demanda de croissants)
Demanda harina	23.288.888,93 g (suma de las demandas)
Demanda diaria de harina	63.805,18 g (Demanda de harina /365 días al año)
Tiempo de entrega	5,00 días (Tiempo estimado de entrega)
PEP inicial	319.025,88 g (Demanda de harina por 5 días)
Stock de seguridad	59.019,79 g (Stock estimado)
PEP total	378.045,66 g (suma del PEP inicial y el stock de seg)
Consumo Simulado	319.025,88 g (Demanda de harina sujeta a simulación por los 5 días)
Sobrante/faltante	59.019,79 g (diferencia PEP total y consumo simulado)

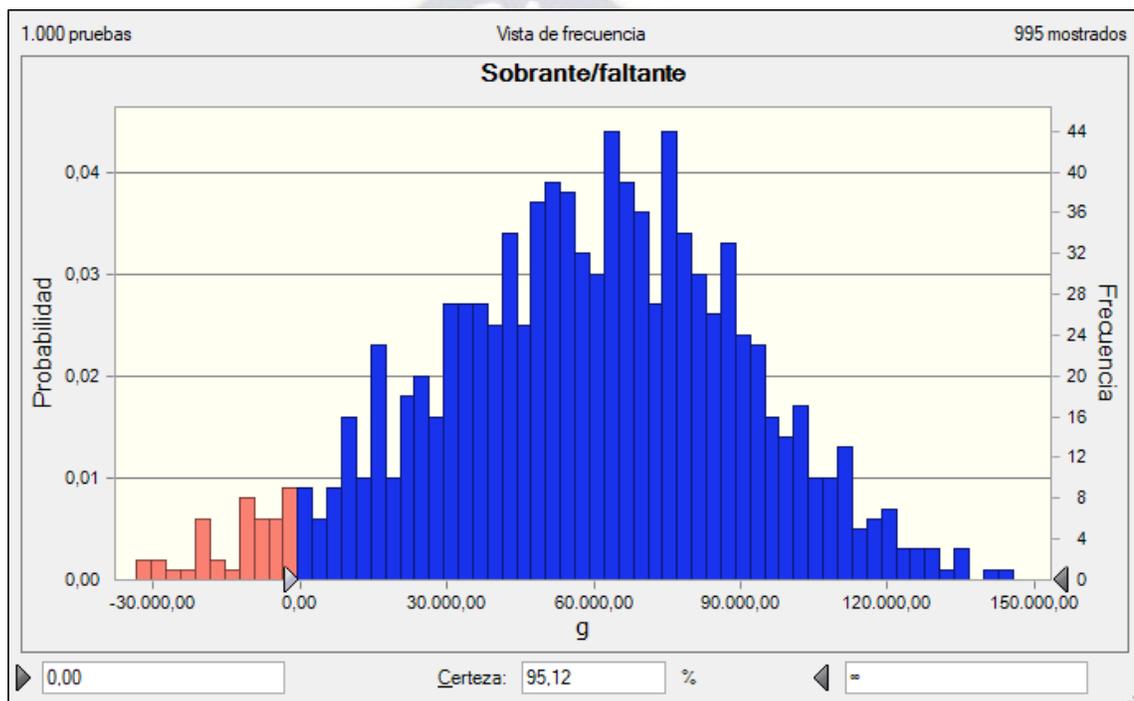
Donde el consumo simulado está directamente relacionado con la demanda logarítmica que fue objeto de la simulación utilizando los datos de la tabla 2.8 del capítulo 2. El



sobrante/faltante es la diferencia entre el PEP total (que incluye el stock de seguridad) menos el consumo simulado.

Los resultados de la simulación se presentan en el siguiente gráfico:

**Gráfico 5.4. Simulación probabilidad 5% de faltantes de harina con un stock de seguridad de 59,01979 Kg de harina.**



**Fuente: Elaborado en base a la demandada logarítmica**

El Stock de seguridad será de 59.02 Kg. El punto de emisión de pedido PEP que presente un 5% de incertidumbre será de 378,05Kg aproximadamente 8 bolsas de harina de 50 Kg.



## 4.2. GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

La gestión de producción estará bajo la responsabilidad del jefe de producción, quien es el encargado de prever que el producto esté listo como se solicita en las órdenes de pedidos.

Las tareas para la gestión de producción, contempla el pronóstico de la demanda (forecasting), planificación agregada y un plan marco de producción. Para ejemplo de este proyecto se realizará las tareas de planificación para los dos primeros años.

### Forecasting

El forecasting, o proyección de la demanda se realiza con el fin de analizar si la misma presenta tendencia, ciclos y estacionalidad. Para este análisis se tomaron en cuenta tres métodos de proyección. Suavizamiento exponencial que ayuda a identificar la aleatoriedad del proyecto, Modelo de Holt que ayuda a pronóstico de demandas con tendencia y el modelo de winters para demanda con tendencia y estacionalidad. La siguiente tabla muestra las expresiones a ser utilizadas para emplear los tres modelos:

**Tabla 5.9. Modelos de predicción de la demanda.**

Modelo	Expresión	Variabes
Suavizamiento exponencial	$\hat{Y}_{T+1} = \alpha Y_T + (1 - \alpha) \hat{Y}_t$	$\hat{Y}_{T+1}$ =Valor de la demanda a estimar en el tiempo T+1 $\alpha$ =Coeficiente de suavizamiento.
Modelo de HOLT	$L_T = \alpha Y_T + (1 - \alpha)(L_{T-1} + T_{T-1})$ $T_T = \beta(L_T - L_{T-1}) + (1 - \beta)T_{T-1}$ $\hat{Y}_{T+p} = L_T + pT_T$	$\hat{Y}_t$ =Valor estimado anterior en el tiempo T $L_t$ =Serie suavizada exponencialmente $T_t$ =Estimado de la tendencia
Modelo de WINTER	$L_T = \alpha \frac{Y_T}{S_T} + (1 - \alpha)(L_{T-1} + T_{T-1})$ $T_T = \beta(L_T - L_{T-1}) + (1 - \beta)T_{T-1}$ $S_T = \gamma \frac{Y_T}{L_T} + (1 - \gamma)S_{T-s}$ $\hat{Y}_{T+p} = (L_T + pT_T)S_{T-s+p}$	$\beta$ =Coeficiente de tendencia $p$ =Periodo a ser estimado $S_T$ =Estimado de estacionalidad $\gamma$ =coeficiente de estacionalidad $s$ =periodo estimado de tendencia

Fuente: Pronóstico en los negocios, John E. Wanke y Dean W. Wichern



La validación del modelo para su uso se definirá el que presente el menor error cuadrático medio, que se define por la siguiente expresión.

$$ECM = \frac{\sum (Y_T - \hat{Y}_T)^2}{n} = \frac{\sum e^2}{n}$$

Dónde:

ECM= error cuadrático medio

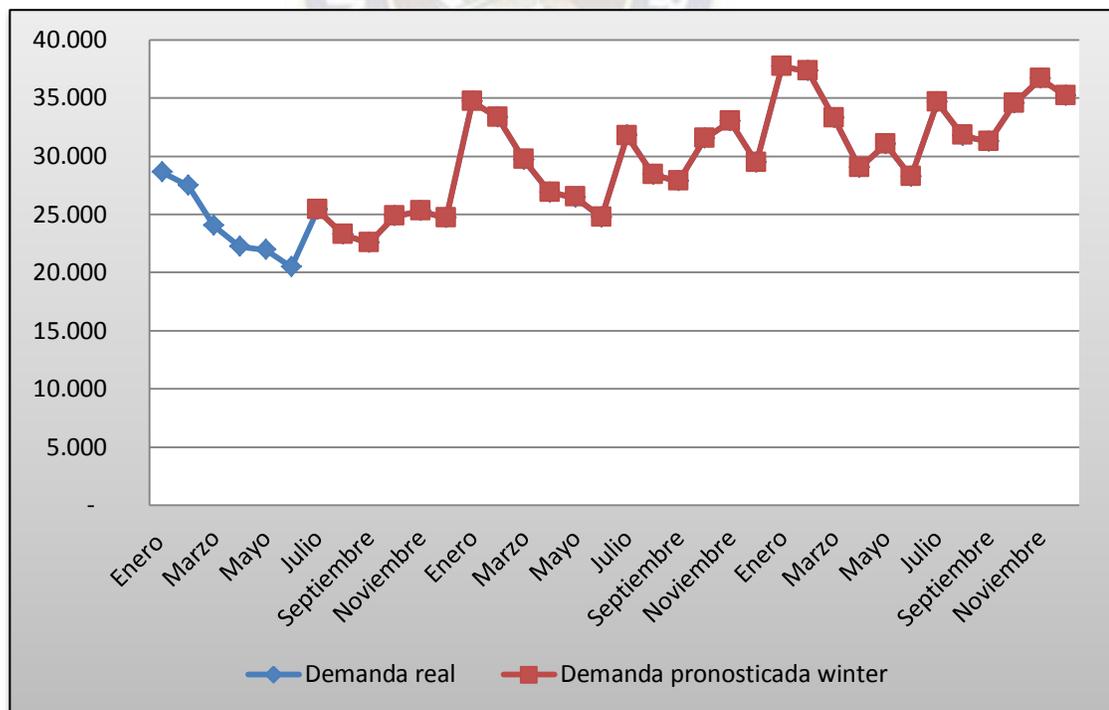
$Y_T$ = Demanda en el tiempo T

$\hat{Y}_T$ =Demanda estimada en el tiempo T

$\sum e^2$ =Suma de los errores cuadráticos

Se determinó que el modelo de Winter, es el que representa mejor el comportamiento de la demanda, con un error cuadrático 101,74. El siguiente cuadro muestra el ajuste entre la demanda real y la demanda pronosticada:

**Gráfico 5.5. Ajuste de la demanda pronosticada. Modelo de winter.**



**Fuente: elaborado en base a la demanda mensual de pasajeros.2014-2016.**



El gráfico muestra que la demanda de pasajeros tiene una tendencia de crecimiento y que presenta estacionalidad de 6 meses. Se puede observar que la demanda presenta picos en los meses de enero y julio, puede deberse que en estos periodos influyen las vacaciones, mudanzas, etc.

Para encontrar el ajuste que minimice el error cuadrático medio, se utilizó solver para estimar el valor de los coeficientes alfa, beta y gama del modelo de Winter, cuyos valores son 0,996765; 0,000439 y 0,082799 respectivamente. A partir de esto se puede pronosticar la demanda para los primeros dos años del proyecto que se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 5.10. Demanda mensual proyectada 2018-2019.**

2018		2019	
Mes	Demanda proyectada	Mes	Demanda proyectada
Enero	38.454	Enero	52.279
Febrero	43.132	Febrero	50.976
Marzo	44.234	Marzo	45.447
Abril	34.168	Abril	40.382
Mayo	35.072	Mayo	41.451
Junio	32.329	Junio	38.209
Julio	40.565	Julio	47.942
Agosto	36.745	Agosto	43.428
Septiembre	36.107	Septiembre	42.674
Octubre	40.358	Octubre	47.699
Noviembre	42.543	Noviembre	50.281
Diciembre	39.407	Diciembre	46.573

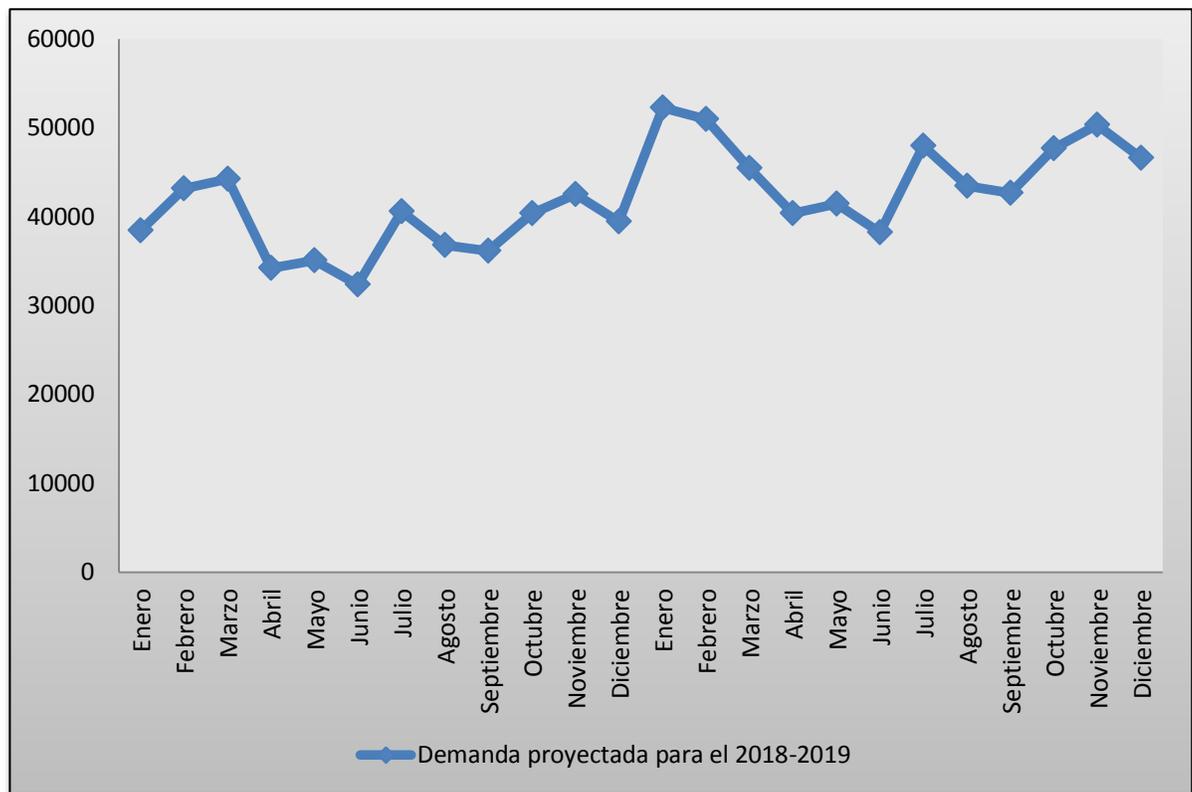
**Fuente: Elaborado en base a datos mensuales de la demanda de pasajeros 2014-2016**

La demanda proyectada para los periodos 2018-2019, toma en cuenta la tendencia y la estacionalidad presentes en la demanda de pasajeros de los años previos. La estimación de los modelos se encuentra en el anexo E-3 junto con el cálculo de los errores cuadráticos medios y otros parámetros.



El siguiente gráfico muestra la estimación de la demanda para los dos primeros años 2018 y 2019 del proyecto.

**Gráfico 5.6. Proyección de la demanda para la gestión 2018-2019.**



**Fuente: Elaborado en base a la demanda de pasajeros 2018-2019.**

La proyección de la demanda obtenida, muestra que existe estacionalidad de 6 meses y una tendencia característica de los periodos anteriores. A partir de estos datos se realizará la planificación de la producción agregada que incluye la elaboración de pizzas, sándwiches y repostería croissants.



## Planificación agregada

Con el objeto de ejemplificar el funcionamiento de la gestión de producción, se realizó una simulación de la planificación presente para los primeros dos años del proyecto. Para tal análisis, se consideraron las siguientes políticas de producción.

- ✓ La producción estará a cargo de dos maestros panaderos y un maestro de cocina, con 6 ayudantes de cocina por turno, como se menciona en el capítulo 4 de asignación de personal requerido.
- ✓ La producción es diaria, es decir que se trabajarán domingos y feriados. Sin embargo en estos días no trabajaran todos los operarios, si no los asignados de acuerdo a un cronograma previamente elaborado. Es además importante que se encuentre un maestro cocinero y un maestro panadero el día domingo asignado.
- ✓ Los alimentos preparados no pueden estar más de dos días en el caso más extremo en el centro de distribución. Es decir, que se debe reducir al mínimo el stock de productos terminado, esto debido a su naturaleza perecedera. En el caso de la pizza, el consumo debe ser diario, no se permite el almacenamiento de stock.
- ✓ La asignación de recursos y personal se realizará para cubrir la demanda de productos establecido en la tabla 5.10. Es decir, que se utilizará la capacidad de producción de acuerdo a la demanda.
- ✓ Después de un análisis, se encontró que el cuello de botella de la producción se encuentra en la operación de colocar los ingredientes a los productos. Esta es una operación que comparte las tres líneas de productos, depende de la asignación de operarios en la misma. La capacidad de producción es 20 unidades/ hora-hombre.
- ✓ El costo de mano de obra de directa, como se pudo calcular en el capítulo 4 es de 243,70 Bs / hora.
- ✓ El jornal para un auxiliar de cocían con sueldo de 200 Bs/mes es de 4,03 Bs/Hr.
- ✓ Se estima un costo de almacén de producto terminado de 0,20Bs/unidad.



A partir de la demanda mensual pronosticada para los periodos 2018-2019 y las políticas de calidad mencionadas anteriormente, se realizó un análisis de la producción agregada, es decir, la cantidad de productos a ser elaborados entre pizza, sándwiches y repostería Croissant).

Primeramente, se determina la cantidad de horas – hombres requeridos para la producción 2018-2019, utilizando la capacidad del cuello de botella en colocado de ingredientes de 20 unidades/horas – hombre. Demanda productos 2018, según la tabla 5.10 es de 459.536 pasajeros y para el 2019 es de 550.000 pasajeros.

$$\text{Horas Hombre 2018} = 459.536 \text{ unidades} * \frac{1 \text{ H} - \text{H}}{20 \text{ unidades}} = 22.977 \text{H} - \text{H}$$

$$\text{Horas hombre 2019} = 550.000 * \frac{1 \text{ H} - \text{H}}{20 \text{ unidades}} = 27.500 \text{H} - \text{H}$$

Las tablas del Anexo E-4, muestran la planificación agregada para los periodos 2018 y 2019. De las cuales se puede resumir el costo de mano de obra directa y el costo de inventario final:

**Tabla 5.11. Costo mano de obra de la programación agregada.**

<b>Costo de mano directa de producción</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Costo MO día laboral	1.185.356,80	1.185.356,80
Costo MO día domingo	1.023.158,70	1.472.360,34
Costo MO día feriado	244.270,01	352.872,40
<b>COSTO TOTAL MANO DE OBRA</b>	<b>2.452.785,51</b>	<b>3.010.589,54</b>

**Fuente: Elaborado en base a la demanda proyectada de ventas.**

El costo de mano de obra directa para la producción en los periodos 2018 y 2019 será de 2.452.785 Bs y 3.010.589Bs respectivamente, en función de la demanda proyectada en el estudio de forecasting.



La siguiente tabla muestra el costo de inventario de productos terminados, los cuales se prevé se mantuvieran al mínimo al tratarse de productos perecederos.

**Tabla 5.12. Costo de inventario de producto terminado.**

<b>Costo de Inventario</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Inventario	967,25	1.873,93

**Fuente: Elaborado en base a la planificación agregada de la producción.**

El costo del inventario de producto terminado para el 2018 será 967,25Bs y para el 2019 1.873,93Bs. El costo del inventario de producto terminado por que se mantiene al mínimo, solo aceptando dos días máximo el almacén de productos como el sándwich o de repostería no así la pizza que debe consumirse diariamente.

En la planificación agregada se puede ver que existirá inventario final de producto terminado en los meses de febrero, marzo y diciembre para el periodo 2018 y febrero, julio, octubre y diciembre para el año 2019.



## CAPÍTULO 6 . EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO

### 1. INVERSIONES DEL PROYECTO

La inversión requerida por el proyecto para el funcionamiento del catering son todos los activos fijos identificados en los capítulos anteriores y el capital de trabajo para las operaciones del mismo.

#### 1.1. INVERSIONES EN TERRENOS

La primera inversión requerida por el proyecto es el terreno, para el cual es necesario 400 m<sup>2</sup> para la construcción de todas las instalaciones.

**Tabla 6.1. Inversión de terreno.**

Inversión	Medidas [m <sup>2</sup> ]	Precio [Bs/m <sup>2</sup> ]	Inversión total de terreno [Bs]
Terreno	400,00	150,00	60.000,00

**Fuente: Elaborado en base a precios de terrenos en la ciudad de El Alto.**

El terreno en tendrá un costo de 60.000Bs para los 400 m<sup>2</sup> que requieren las instalaciones de la planta de producción.

#### 1.2. INVERSIONES EN CONSTRUCCIÓN

Las instalaciones requeridas se definieron en el capítulo 4 del proyecto. Para efectos de evaluación se determinó la depreciación de las construcciones necesarias tomando en cuenta que en nuestra legislación los edificios e instalaciones se deprecian en un periodo de 40 años. Además se determinó el valor de salvamento de la construcción.



**Tabla 6.2. Inversión de construcción e instalaciones requeridas.**

Construcciones	Cantidad requerida	Vida útil	Precio [Bs/U]	Inversión Total [Bs]	Tasa de depr.	Depreciación	Valor de salvamento
Construcciones e instalaciones	1	40	1.118.700,75	1.118.700,75	0,025	27.967,52	978.863,16

**Fuente: Elaborado en base al presupuesto de construcción del capítulo 4.**

La tabla muestra que es necesaria una inversión de 1.118.700,75 Bs para la construcción de las instalaciones, anualmente se depreciará 27.967,52Bs y al final del periodo de evaluación tendrá un valor de salvamento de 978.863,16Bs.

### 1.3. INVERSIONES MÁQUINAS Y EQUIPOS

Los equipos y máquinas que se adquirirán para el proceso de producción y los almacenes, se determinó para cada uno de ellos el costo de depreciación anual y el valor de salvamento al finalizar el periodo de evaluación. La siguiente tabla muestra la inversión en equipos para almacenes:

**Tabla 6.3. Inversión Materiales de Almacén.**

Máquina	Cantidad requerida	Vida útil	Precio Unitario [Bs/U]	Inversión Total [Bs]	Tasa de depr.	Depreciación	Valor de salvamento
Estantes mecánicos	18	4	1.942,47	34.964,46	0,25	8.741,12	26.223,35
Contenedor isotérmico	36	10	3.783,07	136.190,52	0,10	13.619,05	68.095,26
Carritos de almacén	8	4	500,00	4.000,00	0,25	1.000,00	3.000,00
Pallets	9	4	470,00	4.230,00	0,25	1.057,50	3.172,50
Balanza de plataforma con capacidad de 300Kg	1	4	1.260,00	1.260,00	0,25	315,00	945,00
Mesas de acero inoxidable	2	4	3.409,00	6.818,00	0,25	1.704,50	5.113,50
Movilidad repartir productos	1	5	174.000,00	174.000,00	0,20	34.800,00	-
TOTAL INVERSIÓN [Bs]				361.462,98		61.237,17	106.549,61

**Fuente: Elaborado en base a requerimiento materiales del capítulo 4.**

La siguiente tabla muestra las inversiones de equipos para el proceso de producción:



**Tabla 6.4. Inversión Equipos para el proceso de producción.**

Máquina	Cantidad requerida	Vida útil	Precio Unitario [Bs/U]	Inversión Total [Bs]	Tasa de depr.	Depreciación	Valor de salvamento
Amasadora	1	8	12.213,95	12.213,95	0,125	1.526,74	4.580,23
Laminadora formadora de masa	2	8	7.140,60	14.281,20	0,125	1.785,15	5.355,45
laminadora formadora de masa	1	8	11.813,58	11.813,58	0,125	1.476,70	4.430,09
Cámara de fermentación	1	8	10.569,11	10.569,11	0,125	1.321,14	3.963,42
Horno para pizza	2	8	12.966,74	25.933,48	0,125	3.241,69	9.725,06
Horno para repostería	1	8	11.636,84	11.636,84	0,125	1.454,61	4.363,82
Cámara frigorífica	1	8	21.583,65	21.583,65	0,125	2.697,96	8.093,87
Envasadora de vacío	3	8	2.495,28	7.485,84	0,125	935,73	2.807,19
Balanza de mesa cap. 5Kg	5	4	630,00	3.150,00	0,25	787,50	2.362,50
Mesas de acero inoxidable	7	4	3.409,00	23.863,00	0,25	5.965,75	17.897,25
Carritos de acero inoxidable	5	4	553,00	2.765,00	0,25	691,25	2.073,75
Tachos de plástico	50	4	140,00	7.000,00	0,25	1.750,00	5.250,00
Termómetros alimentos	5	4	280,00	1.400,00	0,25	350,00	1.050,00
Rebanadora de carne	2	8	5.653,40	11.306,80	0,125	1.413,35	4.240,05
Mandolina de cocina	3	4	2.178,10	6.534,30	0,25	1.633,58	4.900,73
Cocina de 6 hornillas	1	8	9.690,00	9.690,00	0,125	1.211,25	3.633,75
Batidora	2	8	190,00	380,00	0,125	47,50	142,50
Licuadora	2	8	990,00	1.980,00	0,125	247,50	742,50
Procesadora	5	8	1.690,00	8.450,00	0,125	1.056,25	3.168,75
Ollas	12	4	249,00	2.988,00	0,25	747,00	2.241,00
Rallador de queso	10	4	9,74	97,40	0,25	24,35	73,05
Cuchillos	20	4	4,22	84,40	0,25	21,10	63,30
Paletas de cocina	20	4	5,99	119,80	0,25	29,95	89,85
Espátula para sándwich	20	4	0,83	16,60	0,25	4,15	12,45
Brocha de cocina	20	4	0,37	7,40	0,25	1,85	5,55
TOTAL INVERSIÓN [Bs]				195.350,35		30.422,03	91.266,09

**Fuente: Elaborado en base a equipos y materiales del capítulo 4.**



Las inversiones necesarias para adquirir equipos para los almacenes son de 361.462,98 Bs, que generará una depreciación de 61.237,17 Bs anuales y tendrá un valor de salvamento de 106.549,61 Bs al finalizar el periodo de evaluación de 5 años

Las inversiones necesarias para los equipos y máquinas para el proceso de producción requerirán una inversión de 195.350,35Bs, generan una depreciación de 30.422,03Bs anuales y tendrán un valor de salvamento de 91.266,09Bs al finalizar el periodo de evaluación de 5 años.

#### 1.4. INVERSIONES EN OFICINA

Las inversiones para oficinas se determinaron en el capítulo 5 determinándose para ellos la depreciación y el valor de salvamento:

**Tabla 6.5. Inversión equipos y materiales de oficina.**

Ítem	Cantidad requerida	Vida útil	Precio Unitario [Bs/U]	Inversión Total [Bs]	Tasa de depreciación	Depreciación	Valor de salvamento
Escritorios (estaciones de trabajo)	3	4	3.700,00	11.100,00	0,25	2.775,00	8.325,00
Sillas	3	4	1.000,00	3.000,00	0,25	750,00	2.250,00
Estantes Triple cerrado	1	4	3.000,00	3.000,00	0,25	750,00	2.250,00
Computadoras personales	3	4	4.366,00	13.098,00	0,25	3.274,50	9.823,50
Impresoras	1	4	7.656,00	7.656,00	0,25	1.914,00	5.742,00
Escáner	1	4	3.967,00	3.967,00	0,25	991,75	2.975,25
Teléfono	3	4	400,00	1.200,00	0,25	300,00	900,00
TOTAL [Bs]				43.021,00		10.755,25	32.265,75

**Fuente: Elaborado en base a requerimiento del capítulo 5.**

Para los equipos y materiales de oficina es necesaria una inversión de 43.021,00 Bs, genera una depreciación de 10.755,25 Bs anuales y tendrá un valor de salvamento de 32.265,75 al final del periodo de evaluación de 5 años.



## 1.5. INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO

Para determinar la inversión en capital de trabajo, se calculó el monto necesario para que el catering en función a los meses donde los costos operativos y administrativos superen a los ingresos del proyecto.

Para el cálculo del capital de trabajo se consideró lo siguiente:

- ✓ Demanda proyectada de la tabla 5.10 de forecasting para la gestión de la producción
- ✓ Los ingresos mensuales se deberán a la venta de pizza, sándwiches y croissant.
- ✓ Se descontará el impuesto de IVA y del IT mensualmente, como costos tributarios.
- ✓ Los costos mensuales comprenderá el costo variable para cada producto, costo fijo operativo y gasto administrativo.

El cálculo del capital de trabajo se detalla en el anexo F-1. El siguiente cuadro resume el cálculo del capital de trabajo:

**Tabla 6.6. Inversión en capital de trabajo.**

Mes	Utilidad/Pérdida [Bs]	Flujo para capital de trabajo [Bs]
Enero	- 9.821,45	- 9.821,45
Febrero	5.503,67	-
Marzo	14.617,50	-
Abril	- 9.244,89	- 9.244,89
Mayo	- 20.900,89	- 20.900,89
Junio	- 29.886,95	- 29.886,95
Julio	- 2.905,82	- 2.905,82
Agosto	- 15.420,14	- 15.420,14
Septiembre	- 17.510,23	- 17.510,23
Octubre	- 3.583,95	- 3.583,95
Noviembre	3.574,11	-
Diciembre	- 3.125,32	- 3.125,32
TOTAL [Bs]		- 112.399,64

**Fuente: Elaborado en base a la demanda mensual proyectada con Winter.**



Es necesario contar con un capital de trabajo de 112.399,64 Bs como los recursos para poner en funcionamiento el proyecto.

Sin embargo, este capital de trabajo fue estimado en fusión a datos de la demanda estimada bajo la modelo de Winter, que presenta un error cuadrático medio de 107,74. Con desviación estándar de 10,0866. Partiendo de esto se realizó una simulación montecarlo de 5000 corridas para determinar las estadísticas del capital de trabajo como media y desviación estándar.

- ✓ Previsión: Capital de trabajo
- ✓ Estadística Valores de previsión
- ✓ Pruebas 5.000
- ✓ Caso base (112.399,64)
- ✓ Media (170.374,63)
- ✓ Mediana (170.373,82)
- ✓ Modo '---
- ✓ **Desviación estándar 126,74**
- ✓ Varianza 16.061,99
- ✓ Sesgo 0,0197
- ✓ Curtosis 2,95
- ✓ Coeficiente de variación -7,4387E-04
- ✓ Mínimo (170.801,14)
- ✓ Máximo (169.910,61)
- ✓ Error estándar medio 1,79

Es decir, que el capital de trabajo estará dentro de tendrá una desviación estándar de 126,74 Bs. Presenta una función normal con los estadísticos ya detallados.

Estos datos ayudarán a realizar un análisis de sensibilidad del riesgo del proyecto en el flujo de caja sin financiamiento y con financiamiento.



## 1.6. TABLA RESUMEN

Las inversiones requeridas para la instalación de una planta de catering para Transporte Aéreo Militar TAM, se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 6.7. Inversión total del proyecto.**

<b>Inversión</b>				
<b>Activos fijos</b>	<b>Inversión</b>	<b>Depreciación</b>	<b>Valor de salvamento para 5 años</b>	<b>Valor de salvamento para 2 años</b>
Terreno	60.000,00			
Construcción en obras civiles	1.118.700,75	27.967,52	978.863,16	1.062.765,71
Equipos de almacén	361.462,98	27.967,52	106.549,61	238.988,65
Máquinas y equipos de producción	195.350,35	30.422,03	91.266,09	134.506,29
Equipos de oficina	43.021,00	10.755,25	32.265,75	21.510,50
<b>Total [Bs]</b>	<b>1.778.535,08</b>	<b>97.112,32</b>	<b>1.208.944,61</b>	<b>1.457.771,15</b>
<b>Capital de trabajo</b>	<b>Inversión</b>			
Capital de trabajo	112.399,64			
<b>INVERSIÓN TOTAL [Bs]</b>	<b>1.890.934,72</b>			

**Fuente: Elaborado en base a la inversión requerida.**

El proyecto necesitará una inversión de 1.890.934,72 Bs. Los activos fijos del proyecto generarán una depreciación anual de 97.112,32Bs y al finalizar el periodo de evaluación de 5 años los activos fijos tendrán un valor de salvamento de 1.208.944,61Bs.

## 2. COSTOS Y GASTOS DEL PROYECTO

El objeto es determinar los costos de producción y los gastos administrativos que el catering de Transporte Aéreo Militar incurrirá a lo largo del periodo de 5 años de evaluación.



## 2.1. COSTOS DEL PROYECTO

Los costos de producción que incurrirá el catering fueron determinados en el capítulo 4 como los costos fijos y costos variables de fabricación, ahora se proyectaron a lo largo del periodo de evaluación de 5 años.

La siguiente tabla muestra el detalle de los costos variables y fijos de operación para los próximos 5 años.

**Tabla 6.8. Costos del proyecto en el periodo de evaluación de 5 años.**

ítem	Costo	%	2018	2019	2020	2021	2022
Demanda			463.114	547.341	646.888	764.539	903.587
Costo variable de Pizza	15,00	30%	2.084.013,00	2.463.034,50	2.910.996,00	3.440.425,50	4.066.141,50
Costo variable de Sándwich	14,76	30%	2.050.668,79	2.423.625,95	2.864.420,06	3.385.378,69	4.001.083,24
Costo variable de croissant	10,23	40%	1.895.062,49	2.239.719,37	2.647.065,70	3.128.493,59	3.697.478,00
Costo Fijo			1.265.250,00	1.265.250,00	1.265.250,00	1.265.250,00	1.265.250,00
<b>TOTAL [Bs]</b>			<b>7.294.994,28</b>	<b>8.391.629,82</b>	<b>9.687.731,76</b>	<b>11.219.547,78</b>	<b>13.029.952,74</b>

**Fuente: Elaborado en base a la demanda de pasajeros, costos fijos y costos variables.**

La tabla muestra los costos de producto terminado para el siguiente periodo de evaluación de 5 años hasta el 2022.

Sin embargo, para medir la operatividad del proyecto en los dos primeros periodos, también se realizó el cálculo de los costos de operación, utilizando para ello la demanda proyecta en la tabla 5.10. Para la gestión de la producción.

La siguiente tabla muestra el detalle de los costos de variables por producto y los costos fijos mensuales de los costes de operación de la gestión 2018.



**Tabla 6.9. Costo operativo 2018.**

ítem	Costo	%	2018					
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
mes								
Demanda			38.454	43.132	44.234	34.168	35.072	32.329
Costo variable de Pizza	15,00	30%	173.043,00	194.094,00	199.053,00	153.756,00	157.824,00	145.480,50
Costo variable de Sándwich	14,76	30%	170.274,31	190.988,50	195.868,15	151.295,90	155.298,82	143.152,81
Costo variable de croissant	10,23	40%	157.353,77	176.496,14	181.005,53	139.815,46	143.514,62	132.290,27
Costo Fijo operativo			105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50
<b>TOTAL [Bs]</b>			<b>606.108,58</b>	<b>667.016,14</b>	<b>681.364,18</b>	<b>550.304,86</b>	<b>562.074,94</b>	<b>526.361,08</b>
mes								
Demanda			40.565	36.745	36.107	40.358	42.543	39.407
Costo variable de Pizza	15,00	30%	182.542,50	165.352,50	162.481,50	181.611,00	191.443,50	177.331,50
Costo variable de Sándwich	14,76	30%	179.621,82	162.706,86	159.881,80	178.705,22	188.380,40	174.494,20
Costo variable de croissant	10,23	40%	165.991,98	150.360,54	147.749,84	165.144,94	174.085,96	161.253,44
Costo Fijo operativo			105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50
<b>TOTAL [Bs]</b>			<b>633.593,80</b>	<b>583.857,40</b>	<b>575.550,64</b>	<b>630.898,66</b>	<b>659.347,36</b>	<b>618.516,64</b>

**Fuente: Elaborado en base a la demanda de pasajeros, costos fijos y costos variables.**

El costo total operativo de primer año de producción será de 7.294.994,28 Bs, que está sujeto a la demanda mensual de productos para el primer año de operación del proyecto de catering.

De la misma forma, se determinó el costo operativo mensual de la gestión 2019 utilizando la demanda proyectada en la tabla 5.10, de gestión de la producción.

La siguiente tabla muestra el detalle de los costos de variables por producto y los costos fijos mensuales de los costes de operación de la gestión 2019.



**Tabla 6.10. Costo operativo 2019.**

ítem	Costo	%	2019					
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
mes								
Demanda			52.279	50.976	45.447	40.382	41.451	38.209
Costo variable de Pizza	15,00	30%	235.255,50	229.392,00	204.511,50	181.719,00	186.529,50	171.940,50
Costo variable de Sándwich	14,76	30%	231.491,41	225.721,73	201.239,32	178.811,50	183.545,03	169.189,45
Costo variable de croissant	10,23	40%	213.925,67	208.593,79	185.969,12	165.243,14	169.617,49	156.351,23
Costo Fijo operativo			105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50
<b>TOTAL [Bs]</b>			<b>786.110,08</b>	<b>769.145,02</b>	<b>697.157,44</b>	<b>631.211,14</b>	<b>645.129,52</b>	<b>602.918,68</b>
mes								
Demanda			47.942,00	43.428,00	42.674,00	47.699,00	50.281,00	46.573,00
Costo variable de Pizza	15,00	30%	215.739,00	195.426,00	192.033,00	214.645,50	226.264,50	209.578,50
Costo variable de Sándwich	14,76	30%	212.287,18	192.299,18	188.960,47	211.211,17	222.644,27	206.225,24
Costo variable de croissant	10,23	40%	196.178,66	177.707,38	174.622,01	195.184,31	205.749,85	190.576,72
Costo Fijo operativo			105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50
<b>TOTAL [Bs]</b>			<b>729.642,34</b>	<b>670.870,06</b>	<b>661.052,98</b>	<b>726.478,48</b>	<b>760.096,12</b>	<b>711.817,96</b>

**Fuente: Elaborado en base a la demanda de pasajeros, costos fijos y costos variables.**

El costo total operativo de primer año de producción será de 8.391.629,82 Bs, que está sujeto a la demanda mensual de productos para el primer año de operación del proyecto de catering.

Los costos operativos del proyecto anual y mensual, servirán para realizar el flujo de caja al determinar la rentabilidad del proyecto.

## **2.2. GASTOS DEL PROYECTO**

Los gastos administrativos de catering de Transporte Aéreo Militar, incluyen los salarios del personal de administración, gastos de oficina y gastos de seguridad industrial.



Estos gastos son fijos, es decir que permanecerán iguales cada año durante los 5 periodos siguientes de evaluación. Los gastos anuales del proyecto se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 6.11. Gastos administrativos del proyecto.**

Gastos de administración	Monto [Bs]
Gasto Oficina	352.813,06
Gasto seguridad industrial	11.498,04
<b>Total gasto Anual</b>	<b>364.311,10</b>
<b>Total gasto mensual</b>	<b>30.359,26</b>

**Fuente: Elaborado en base a los gastos administrativos estimados.**

Los gastos administrativos del proyecto para el periodo de 5 años de evaluación serán de 364.311,10 Bs anuales, es decir 30.359,26 Bs/ mensuales.

### 3. INGRESOS DEL PROYECTO

El objeto es determinar los ingresos por las ventas de pack de los tres productos, para ello se consideró que el precio de pizza, sándwich será de 21 Bs y para la repostería – croissant será de 17 Bs. El siguiente cuadro muestra los ingresos brutos por la venta en los 5 años del periodo de prueba:

**Tabla 6.12. Ingresos del catering Transporte Aéreo Militar en 5 años.**

ítem	Precio	%	2018	2019	2020	2021	2022
Demanda			463.114	547.341	646.888	764.539	903.587
Precio de Pizza	21,00	30%	2.917.618,20	3.448.248,30	4.075.394,40	4.816.595,70	5.692.598,10
Precio de Sándwich	21,00	30%	2.917.618,20	3.448.248,30	4.075.394,40	4.816.595,70	5.692.598,10
Precio de croissant	17,00	40%	3.149.175,20	3.721.918,80	4.398.838,40	5.198.865,20	6.144.391,60
<b>TOTAL [Bs]</b>			<b>8.984.411,60</b>	<b>10.618.415,40</b>	<b>12.549.627,20</b>	<b>14.832.056,60</b>	<b>17.529.587,80</b>

**Fuente: Elaborado en base a demanda del proyecto.**



El cuadro muestra los ingresos para los siguientes 5 años del periodo de evaluación del proyecto hasta el año 2022.

Sin embargo, para realizar un análisis mensual de los ingresos, se realizó el mismo tomando en cuenta la demanda proyectada en la tabla 5.10 de la gestión de producción.

La siguiente tabla muestra los ingresos mensuales de producto del primer año de operación del proyecto:

**Tabla 6.13. Ingresos mensuales del proyecto 2018.**

Ítem	Precio	%	2018					
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Demanda			38.454	43.132	44.234	34.168	35.072	32.329
Precio de Pizza	21,00	30%	242.260,20	271.731,60	278.674,20	215.258,40	220.953,60	203.672,70
Precio de Sándwich	21,00	30%	242.260,20	271.731,60	278.674,20	215.258,40	220.953,60	203.672,70
Precio de croissant	17,00	40%	261.487,20	293.297,60	300.791,20	232.342,40	238.489,60	219.837,20
<b>Ingresos [Bs]</b>			<b>746.007,60</b>	<b>836.760,80</b>	<b>858.139,60</b>	<b>662.859,20</b>	<b>680.396,80</b>	<b>627.182,60</b>
mes			Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Demanda			40.565	36.745	36.107	40.358	42.543	39.407
Precio de Pizza	21,00	30%	255.559,50	231.493,50	227.474,10	254.255,40	268.020,90	248.264,10
Precio de Sándwich	21,00	30%	255.559,50	231.493,50	227.474,10	254.255,40	268.020,90	248.264,10
Precio de croissant	17,00	40%	275.842,00	249.866,00	245.527,60	274.434,40	289.292,40	267.967,60
<b>Ingresos [Bs]</b>			<b>786.961,00</b>	<b>712.853,00</b>	<b>700.475,80</b>	<b>782.945,20</b>	<b>825.334,20</b>	<b>764.495,80</b>

**Fuente:** Elaborado en base a la demanda de pasajeros y precio de los productos.

Los ingresos totales del proyecto el primer año de funcionamiento es de 8.984.411,60 Bs, el primer año de operaciones del catering.

De la misma forma, se realizó la estimación de ingresos para el segundo año de funcionamiento del proyecto del año 2019, que se detallan en la siguiente tabla:



**Tabla 6.14. Ingresos mensuales del proyecto 2019.**

Ítem	Precio	%	2019					
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Demanda			52.279	50.976	45.447	40.382	41.451	38.209
Precio de Pizza	21,00	30%	329.357,70	321.148,80	286.316,10	254.406,60	261.141,30	240.716,70
Precio de Sándwich	21,00	30%	329.357,70	321.148,80	286.316,10	254.406,60	261.141,30	240.716,70
Precio de croissant	17,00	40%	355.497,20	346.636,80	309.039,60	274.597,60	281.866,80	259.821,20
<b>Ingresos [Bs]</b>			<b>1.014.212,60</b>	<b>988.934,40</b>	<b>881.671,80</b>	<b>783.410,80</b>	<b>804.149,40</b>	<b>741.254,60</b>
mes			Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Demanda			47.942	43.428	42.674	47.699	50.281	46.573
Precio de Pizza	21,00	30%	302.034,60	273.596,40	268.846,20	300.503,70	316.770,30	293.409,90
Precio de Sándwich	21,00	30%	302.034,60	273.596,40	268.846,20	300.503,70	316.770,30	293.409,90
Precio de croissant	17,00	40%	326.005,60	295.310,40	290.183,20	324.353,20	341.910,80	316.696,40
<b>Ingresos [Bs]</b>			<b>930.074,80</b>	<b>842.503,20</b>	<b>827.875,60</b>	<b>925.360,60</b>	<b>975.451,40</b>	<b>903.516,20</b>

**Fuente:** Elaborado en base a la demanda de pasajeros y precio de los productos.

Los ingresos totales del proyecto para el segundo año de funcionamiento es de 10.618.415,40Bs, el primer año de operaciones del catering.

El ingreso del proyecto anuales y mensuales, serán utilizados en la construcción del flujo de caja para determinar la rentabilidad del proyecto.

#### **4. FLUJO DE CAJA SIN FINANCIAMIENTO**

Para determinar la rentabilidad del proyecto es necesario formular un flujo de caja tomando en cuenta las inversiones, los costos de operación y las inversiones necesarias que fueron calculadas.

Se determinará el flujo de caja anual para medir la rentabilidad global del proyecto, pero también se realizará una flujo de caja mensual para los dos primeros años de funcionamiento del proyecto, para un análisis más detallado y específico



Además es importante conocer el riesgo de la inversión en el proyecto, para lo cual se realizará también un análisis de sensibilidad del mismo, bajo una simulación.

Bajo estas condiciones, se considera que Transporte Aéreo Militar TAM realizará la inversión con recursos propios para instalar el catering.

Además se debe considerar lo siguiente:

- ✓ El periodo de evaluación es de 5 años a partir del 2018 hasta el 2022.
- ✓ El año de inversión, construcción y adquisiciones de los equipos será el 2017.
- ✓ La tasa nominal de evaluación será del 5 %, suponiendo que es la media de rentabilidad de inversión en el país.
- ✓ Se utilizará el cálculo del valor actual neto VAN de los flujos de caja para medir la rentabilidad del proyecto.

Para calcular en VAN se utiliza la siguiente expresión:

$$VAN = -\text{Inversión} + \sum_i \left[ \frac{F_i}{(1+t)^{n_i}} \right]$$

Dónde:  $F_i$ = Flujo de caja en el periodo  $i$ ;  $t$ = tasa nominal;  $n_i$ =Número de año para el periodo  $i$ .

- ✓ Se usará la Tasa Interna de Retorno TIR para determinar la tasa de rentabilidad sobre la inversión realizada.

Para determinar la Tasa interna de retorno TIR se utiliza la siguiente fórmula

$$TIR = \frac{-\text{Inversión} + \sum F_i}{\sum t \times F_i}$$

Dónde:  $F_i$ = Flujo de caja en el periodo  $i$ ;  $t$ = tasa nominal;  $n_i$ =Número de año para el periodo  $i$ .

La siguiente tabla muestra el flujo de caja para los 5 años de evaluación del proyecto:



**Tabla 6.15. Flujo de caja sin financiamiento catering Transporte Aéreo Militar TAM.**

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos Brutos		8.984.411,60	10.618.415,40	12.549.627,20	14.832.056,60	17.529.587,80
Impuestos (Iva13%, IT3%)		1.437.505,86	1.698.946,46	2.007.940,35	2.373.129,06	2.804.734,05
<b>Ingresos Netos</b>		<b>7.546.905,74</b>	<b>8.919.468,94</b>	<b>10.541.686,85</b>	<b>12.458.927,54</b>	<b>14.724.853,75</b>
Costo producto terminado		7.294.994,28	8.391.629,82	9.687.731,76	11.219.547,78	13.029.952,74
Gastos administrativos		364.311,10	364.311,10	364.311,10	364.311,10	364.311,10
Depreciación		97.112,32	97.112,32	97.112,32	97.112,32	97.112,32
<b>Total Costos</b>		<b>7.756.417,70</b>	<b>8.853.053,24</b>	<b>10.149.155,18</b>	<b>11.680.971,20</b>	<b>13.491.376,16</b>
Utilidad Bruta		- 209.511,95	66.415,70	392.531,67	777.956,35	1.233.477,59
Impuesto IUE (25%)		-	16.603,92	98.132,92	194.489,09	308.369,40
<b>Utilidad Neta</b>		<b>- 209.511,95</b>	<b>49.811,77</b>	<b>294.398,75</b>	<b>583.467,26</b>	<b>925.108,19</b>
Valor de salvamento						1.208.944,61
Depreciación		97.112,32	97.112,32	97.112,32	97.112,32	97.112,32
Inversión	1.890.934,72					
<b>Flujo de caja</b>	<b>-1.890.934,72</b>	<b>-112.399,64</b>	<b>146.924,09</b>	<b>391.511,07</b>	<b>680.579,58</b>	<b>2.231.165,12</b>

**Fuente: Elaboración en base a ingresos, costos y depreciación del proyecto.**

El flujo se muestra que en el año 2017 se realizará la inversión y el catering empezará a operar a partir del año 2018 donde se tendrá un flujo de caja negativo, sin embargo a partir del año 2019 se tendrá un flujo positivo con utilidades para el catering. El siguiente resumen muestra el cálculo del Valor Actual Neto VAN y la Tasa Interna de Retorno TIR:

	Monto
VAN	744.357,36 Bs
TIR	13%

El Valor Actual neto VAN muestra que el proyecto tendrá una rentabilidad de 744.357,36 Bs en el periodo de evaluación de 5 años. La Tasa Interna de Retorno TIR, muestra que se tendrá una ganancia del 13 % de la inversión realizada en el periodo de evaluación de 5 años. La siguiente tablas muestran el flujo de capa de los dos primeros años.



**Tabla 6.16. Flujo de caja mensual sin financiamiento 2018-2019 - TAM**

Año	2017	2018					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Ingresos Brutos		746.007,60	836.760,80	858.139,60	662.859,20	680.396,80	627.182,60
Impuestos (Iva13%, IT3%)		119.361,22	133.881,73	137.302,34	106.057,47	108.863,49	100.349,22
<b>Ingresos Netos</b>		<b>626.646,38</b>	<b>702.879,07</b>	<b>720.837,26</b>	<b>556.801,73</b>	<b>571.533,31</b>	<b>526.833,38</b>
Costo producto terminado		606.108,58	667.016,14	681.364,18	550.304,86	562.074,94	526.361,08
Gastos administrativos		30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26
Depreciación		8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
<b>Total Costos</b>		<b>644.560,53</b>	<b>705.468,09</b>	<b>719.816,13</b>	<b>588.756,81</b>	<b>600.526,89</b>	<b>564.813,03</b>
Utilidad Bruta		-17.914,15	-2.589,02	1.021,13	-31.955,08	-28.993,58	- 37.979,65
Impuesto IUE (25%)		-	-	255,28	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>		<b>- 17.914,15</b>	<b>-2.589,02</b>	<b>765,85</b>	<b>-31.955,08</b>	<b>-28.993,58</b>	<b>-37.979,65</b>
Valor de salvamento							
Depreciación		8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
Inversión	1.890.934,72						
<b>Flujo de caja</b>	<b>-1.890.934,72</b>	<b>- 9.821,45</b>	<b>5.503,67</b>	<b>8.858,54</b>	<b>-23.862,39</b>	<b>- 20.900,89</b>	<b>- 29.886,95</b>
Año		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos Brutos		1.014.212,60	988.934,40	881.671,80	783.410,80	804.149,40	741.254,60
Impuestos (Iva13%, IT3%)		162.274,02	158.229,50	141.067,49	125.345,73	128.663,90	118.600,74
<b>Ingresos Netos</b>		<b>851.938,58</b>	<b>830.704,90</b>	<b>740.604,31</b>	<b>658.065,07</b>	<b>675.485,50</b>	<b>622.653,86</b>
Costo producto terminado		213.925,67	208.593,79	185.969,12	165.243,14	169.617,49	156.351,23
Gastos administrativos		30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26
Depreciación		8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
<b>Total Costos</b>		<b>252.377,62</b>	<b>247.045,74</b>	<b>224.421,08</b>	<b>203.695,10</b>	<b>208.069,44</b>	<b>194.803,18</b>
Utilidad Bruta		599.560,96	583.659,15	516.183,24	454.369,98	467.416,05	427.850,68
Impuesto IUE (25%)		149.890,24	145.914,79	129.045,81	113.592,49	116.854,01	106.962,67
<b>Utilidad Neta</b>		<b>449.670,72</b>	<b>437.744,36</b>	<b>387.137,43</b>	<b>340.777,48</b>	<b>350.562,04</b>	<b>320.888,01</b>
Valor de salvamento							
Depreciación		8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
Inversión							
<b>Flujo de caja</b>		<b>457.763,42</b>	<b>445.837,06</b>	<b>395.230,12</b>	<b>348.870,18</b>	<b>358.654,73</b>	<b>328.980,71</b>



2019						
Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Ingresos Brutos	1.014.212,60	988.934,40	881.671,80	783.410,80	804.149,40	741.254,60
Impuestos (Iva13%, IT3%)	162.274,02	158.229,50	141.067,49	125.345,73	128.663,90	118.600,74
<b>Ingresos Netos</b>	<b>851.938,58</b>	<b>830.704,90</b>	<b>740.604,31</b>	<b>658.065,07</b>	<b>675.485,50</b>	<b>622.653,86</b>
Costo producto terminado	786.110,08	769.145,02	697.157,44	631.211,14	645.129,52	602.918,68
Gastos administrativos	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26
Depreciación	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
<b>Total Costos</b>	<b>824.562,03</b>	<b>807.596,97</b>	<b>735.609,39</b>	<b>669.663,09</b>	<b>683.581,47</b>	<b>641.370,63</b>
Utilidad Bruta	27.376,55	23.107,92	4.994,92	- 11.598,02	- 8.095,98	- 18.716,77
Impuesto IUE (25%)	6.844,14	5.776,98	1.248,73	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>	<b>20.532,41</b>	<b>17.330,94</b>	<b>3.746,19</b>	<b>- 11.598,02</b>	<b>- 8.095,98</b>	<b>-18.716,77</b>
Valor de salvamento						
Depreciación	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
Inversión						
<b>Flujo de caja</b>	<b>28.625,11</b>	<b>25.423,64</b>	<b>11.838,88</b>	<b>- 3.505,33</b>	<b>- 3,28</b>	<b>-10.624,07</b>
Año	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos Brutos	930.074,80	842.503,20	827.875,60	925.360,60	975.451,40	903.516,20
Impuestos (Iva13%, IT3%)	148.811,97	134.800,51	132.460,10	148.057,70	156.072,22	144.562,59
<b>Ingresos Netos</b>	<b>781.262,83</b>	<b>707.702,69</b>	<b>695.415,50</b>	<b>777.302,90</b>	<b>819.379,18</b>	<b>758.953,61</b>
Costo producto terminado	729.642,34	670.870,06	661.052,98	726.478,48	760.096,12	711.817,96
Gastos administrativos	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26
Depreciación	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
<b>Total Costos</b>	<b>768.094,29</b>	<b>709.322,01</b>	<b>699.504,93</b>	<b>764.930,43</b>	<b>798.548,07</b>	<b>750.269,91</b>
Utilidad Bruta	13.168,54	-1.619,32	-4.089,43	12.372,47	20.831,10	8.683,70
Impuesto IUE (25%)	3.292,14	-	-	3.093,12	5.207,78	2.170,92
<b>Utilidad Neta</b>	<b>9.876,41</b>	<b>- 1.619,32</b>	<b>-4.089,43</b>	<b>9.279,35</b>	<b>15.623,33</b>	<b>6.512,77</b>
Valor de salvamento						1.457.771,14
Depreciación	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
Inversión						
<b>Flujo de caja</b>	<b>17.969,10</b>	<b>6.473,37</b>	<b>4.003,27</b>	<b>17.372,05</b>	<b>23.716,02</b>	<b>1.472.376,61</b>

Fuente: Elaborado en base a proyección de la demanda mensual del 2018 y 2019.



El flujo de caja presente en los dos primeros años, existirá meses que tendrán pérdida sobre todo en el primer año, que como se vio en el flujo de caja anual.

La inversión en el primer y segundo año del proyecto no se recupera, tomando en cuenta una tasa de interés nominal del 5% anual (como en la construcción del flujo de caja anual), el flujo de caja mensual será de:

$$i_{mensual} = \sqrt[12]{i_{anual} + 1} - 1 = \sqrt[12]{1,05} - 1$$

$$i_{mensual}=0,00407$$

VAN	-549.896,44 Bs
TIR	-1%

Los dos primeros años del proyecto, todavía no se recuperará la inversión inicial y se tendrá una tasa de retorno negativa, sin embargo, para un periodo de 5 años de evaluación, el proyecto presentará utilidad a una tasa interna de retorno del 13% aproximadamente.

Sin embargo, es necesario realizar un análisis de sensibilidad para medir el riesgo de la inversión, y validar los parámetros financieros calculados.

### **Análisis de riesgo flujo de caja sin financiamiento**

El análisis de riesgo permite conocer al inversionista y a los involucrados en el proyecto, cual es el riesgo de la inversión que tendrán. Esto les servirá como dato para tomar la decisión de invertir o no en el proyecto. Es decir, sabrán que probabilidad tiene el proyecto de tener utilidad y una tasa interna de retorno.

Además de conocer cómo influyen ciertos parámetros en este riesgo.



Para realizar el análisis de sensibilidad, se tomaron en cuenta las variables que pueden afectar los valores del VAN y de la TIR, Entre los cuales podemos citar los siguientes:

- ✓ Demanda del proyecto, estimada en el capítulo 2. Es una demanda estimada que presenta variabilidad en su estimación, la misma que se resume en la tabla 2.8. Que presenta la demanda logarítmica con sus errores estándar de cada año proyectado. Por tanto, se realizó la variación de la demanda logarítmica que luego se convirtió en demanda real con la expresión  $e^{\text{demanda logarítmica}}$ . Se trabaja bajo el supuesto que las demandas logarítmicas presentan una función normal.
- ✓ Se tomó en cuenta también, el costo unitario de los productos, porque son costos estimados, siempre existirá variación que estará en función a la cantidad de recursos, como insumos, horas hombre, costo de suministros, etc. Se realizó la variabilidad de los costos suponiendo que tienen una función uniforme, con un rango de variabilidad del +/-20 ctvos para la pizzas y sándwiches y +/-10 ctvos para el croissant.
- ✓ Se analiza por último, la influencia del capital de trabajo tomando en cuenta que el mismo fue calculado en función a una demanda mensual por el modelo de Winter, y que presentará también variabilidad en la misma. La desviación estándar es 126,74 suponiendo que pertenece a una función normal.

El objetivo es encontrar el riesgo de la inversión y de qué manera influyen la demanda, los costos unitarios y el capital de trabajo en la rentabilidad del proyecto.

De lo anterior se obtiene el siguiente cuadro de simulación Montecarlo con 5000 corridas de los parámetros:



**Tabla 6.17. Simulación Montecarlo flujo de caja sin financiamiento.**

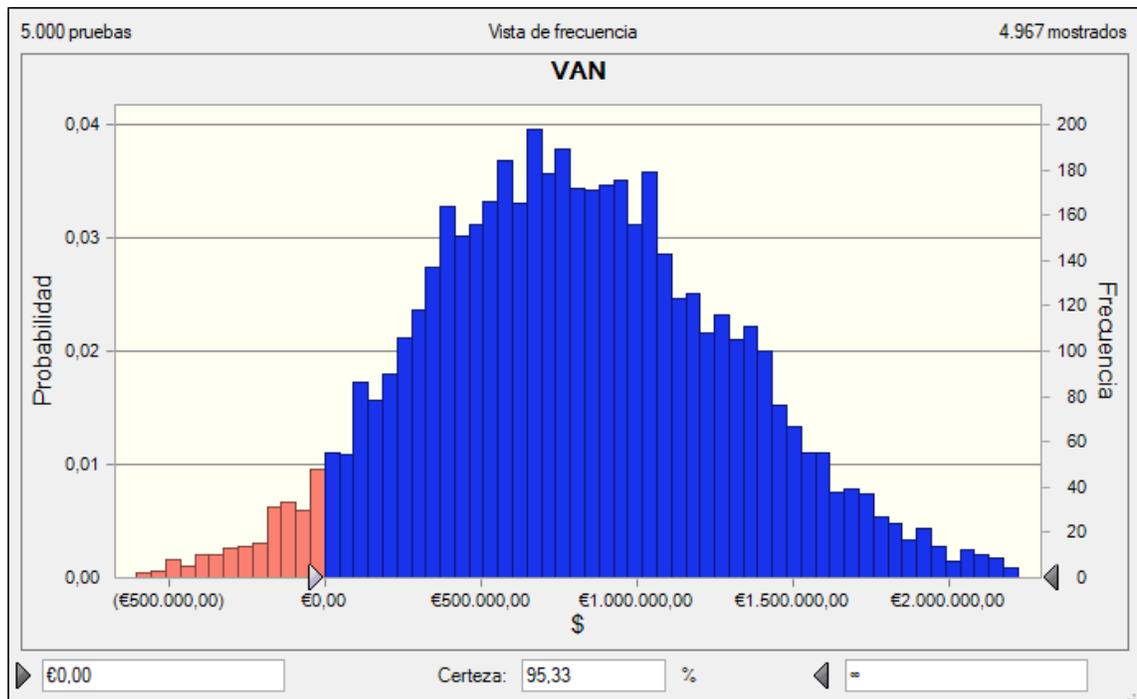
Demanda proyectada		2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Demanda logarítmica			13,05	13,21	13,38	13,55	13,71	
Desviación estándar			0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	
Demanda Real			463.147	547.381	646.934	764.594	903.652	
Ingresos proyectados del proyecto		2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Precio de Pizza	21,00	30%	2.917.826,10	3.448.500,30	4.075.684,20	4.816.942,20	5.693.007,60	
Precio de Sándwich	21,00	30%	2.917.826,10	3.448.500,30	4.075.684,20	4.816.942,20	5.693.007,60	
Precio de croissant	17,00	40%	3.149.399,60	3.722.190,80	4.399.151,20	5.199.239,20	6.144.833,60	
<b>TOTAL [Bs]</b>			<b>8.985.052</b>	<b>10.619.191</b>	<b>12.550.520</b>	<b>14.833.124</b>	<b>17.530.849</b>	
Costos del proyecto								
Costo variable de Pizza	15,00	+,-0,20	30%	2.084.161,50	2.463.214,50	2.911.203,00	3.440.673,00	4.066.434,00
Costo variable de Sándwich	14,76	+,-0,20	30%	2.050.814,92	2.423.803,07	2.864.623,75	3.385.622,23	4.001.371,06
Costo variable de croissant	10,23	+,-0,10	40%	1.895.197,52	2.239.883,05	2.647.253,93	3.128.718,65	3.697.743,98
Costo Fijo				1.265.250,00	1.265.250,00	1.265.250,00	1.265.250,00	1.265.250,00
<b>TOTAL [Bs]</b>				<b>7.295.423,94</b>	<b>8.392.150,62</b>	<b>9.688.330,68</b>	<b>11.220.263,88</b>	<b>13.030.799,04</b>
Capital de trabajo		Desv st						
Capital de trabajo	112.399,64	126,74						
Año			2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos Brutos				8.985.051,80	10.619.191,40	12.550.519,60	14.833.123,60	17.530.848,80
Impuestos (Iva13%, IT3%)				1.437.608,29	1.699.070,62	2.008.083,14	2.373.299,78	2.804.935,81
<b>Ingresos Netos</b>				<b>7.547.443,51</b>	<b>8.920.120,78</b>	<b>10.542.436,46</b>	<b>12.459.823,82</b>	<b>14.725.912,99</b>
Costo producto terminado				7.295.423,94	8.392.150,62	9.688.330,68	11.220.263,88	13.030.799,04
Gastos administrativos				364.311,10	364.311,10	364.311,10	364.311,10	364.311,10
Depreciación				97.112,32	97.112,32	97.112,32	97.112,32	97.112,32
<b>Total Costos</b>				<b>7.756.847,36</b>	<b>8.853.574,04</b>	<b>10.149.754,10</b>	<b>11.681.687,30</b>	<b>13.492.222,46</b>
Utilidad Bruta				-209.403,85	66.546,74	392.682,37	778.136,53	1.233.690,53
Impuesto IUE (25%)				-	16.636,68	98.170,59	194.534,13	308.422,63
<b>Utilidad Neta</b>				<b>-209.403,85</b>	<b>49.910,05</b>	<b>294.511,77</b>	<b>583.602,39</b>	<b>925.267,90</b>
Valor de salvamento								1.208.944,61
Depreciación				97.112,32	97.112,32	97.112,32	97.112,32	97.112,32
Inversión			1.890.934,72					
<b>Flujo de caja</b>			<b>-1.890.934,72</b>	<b>- 112.291,53</b>	<b>147.022,37</b>	<b>391.624,09</b>	<b>680.714,71</b>	<b>2.231.324,82</b>

**Fuente: Elaborado en base a la variabilidad de la demanda, costos unitarios y capital de trabajo.**



El siguiente gráfico muestra la certeza del Valor Actual Neto VAN

**Gráfico 6.1. Simulación Montecarlo. Certeza inversión flujo de caja sin financiamiento.**



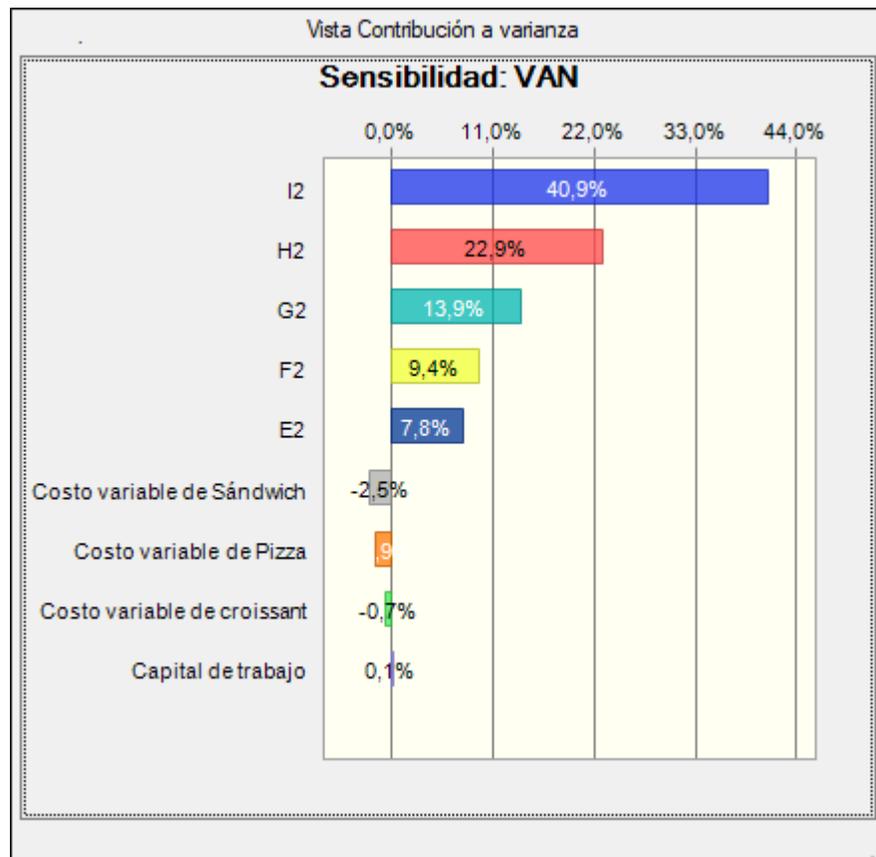
**Fuente: Elabora en base a la simulación Montecarlo de la tabla 6.17.**

El gráfico muestra que se tiene un riesgo del 4.67% de que el proyecto no tenga utilidades. Y un 95,33% de certeza que el proyecto tendrá utilidades dentro el periodo de evaluación de los próximos 5 años.

Sin embargo es importante conocer cómo influyen la demanda, el costo unitario de los proyectos y el capital de trabajo en la certeza o riesgo del proyecto, Para ello se tiene el siguiente cuadro de sensibilidad



**Gráfico 6.2. Contribución al riesgo de las variables seleccionadas. Sin financiamiento.**



**Fuente: Elaborado en base al gráfico 6.1.**

Como se puede apreciar, la variabilidad de la demanda del proyecto tiene mayor influencia en el riesgo del proyecto. El costo unitario de sándwich influirá en un -2.5% en la variabilidad del proyecto, seguido del costo unitario de la pizza y croissant con un -0,9 y -0,7% respectivamente

La variabilidad del capital de trabajo, que está en función a la regresión de Winter, solo influye en un 0,1% en el riesgo de variabilidad del proyecto.



En resumen, el proyecto de instalar un catering para Transporte Aéreo Militar TAM es rentable medido dentro de un periodo de evaluación de 5 años y sin financiamiento externo para la inversión, con un riesgo del 4.67% que el proyecto no sea rentable.

## **5. FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO.**

En este caso se da un análisis para conseguir un crédito que cubra un porcentaje de la inversión necesaria, es decir que el proyecto contraerá un crédito con alguna institución bancaria, gubernamental, etc.

A partir de esto se determinó un flujo de caja tomando en cuenta el crédito para medir la rentabilidad del proyecto.

### **5.1. FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Para conseguir un financiamiento, en Bolivia existen Instituciones bancarias y gubernamentales que ofrecen créditos desde emprendimiento de pequeña empresa, proyectos comentarios, etc. Para ello se identificaron las fuentes de financiamiento privado y público más la oferta crediticia que ofrecen las mismas.

#### **Fuentes de Financiamiento Privado**

En Bolivia las fuentes de financiamiento privado son los bancos que ofrecen crédito a pequeños emprendimiento y a empresas. A continuación se muestra un resumen de los mismos.

- 1) Banco Mercantil Santa Cruz.-** Este banco ofrece un financiamiento hasta el 70% de la garantía hipotecaria de inmueble o 64% en garantía de máquinas y equipos. Ofrece pagos mensuales, trimestrales o semestrales, con un plazo de hasta 10 años. El máximo monto de préstamo es de 25.000 USD con garantía personal.



- 2) **Banco Nacional de Bolivia.-** Este banco ofrece créditos para costos de operación e inversión con un valor máximo de 210.000 Bs. Sus plazos de pago son mensual, bimestral o trimestral. Los créditos para costos de operación con un plazo de hasta 120 meses y el plazo para el crédito de inversión de hasta 36 meses.
- 3) **Banco Unión.-** Este banco ofrece créditos con plazo de hasta 10 años pero si el préstamo es en bolivianos con plazo de hasta 360 días. La forma de pago y garantías es a convenir con el banco.

Según la legislación boliviana a través del decreto supremo 2055 fijan las tasas máximas de crédito que pueden ofrecer los bancos para inversiones productivas.

**Tabla 6.18. Tasa de interés para créditos productivos DS 2055.**

<b>Tamaño der la Unidad Productiva</b>	<b>Tasa de Interés Anual Máxima</b>
Micro	11,50%
Pequeña	7,00%
Mediana	6,00%
Grande	6,00%

**Fuente: Decreto Supremo DS 2055 año 2014.**

Si se recurre a una fuente de financiamiento privado, el proyecto puede conseguir un crédito de 6% a 7% de interés anual, que es lo que permite el DS 2055.

#### **Fuente de financiamiento público**

La fuente de financiamiento público pueden ser gubernamentales o no gubernamentales.

El gobierno cuenta con programas de financiamiento para el desarrollo productivo, sin embargo, como Transporte Aéreo Militar es una empresa descentralizada tiene una relación con el gobierno tanto que puede conseguir financiamiento del mismo, con mejores condiciones de pago y tasa de interés.



## 5.2. AMORTIZACIÓN DE CRÉDITO

La amortización es un procedimiento financiero por el cual se extingue gradualmente la deuda por medio de pagos iguales.

Para la amortización de crédito de la inversión es necesario tomar en cuenta lo que se va a financiar, es recomendable que el financiamiento sea para cubrir la inversión de las máquinas y equipos del de almacén que incluye la movilidad del catering y capital de trabajo, como se detalla en el siguiente cuadro:

**Tabla 6.19. Estructura financiera del crédito.**

Estructura financiera	
Equipos de almacén	361.462,98
Capital de trabajo	112.399,64
<b>INVERSIÓN TOTAL [Bs]</b>	<b>473.862,62</b>

**Fuente: Elaborado en base al cuadro de inversión.**

Se financiará con crédito 361.462,98 Bs para los activos fijos, que incluye vehículo y 112.399,64 Bs para el capital de trabajo. El crédito total es de 473.862,62 Bs.

Para el cálculo de la amortización se consideró lo siguiente:

- ✓ Que se obtendrá un crédito a una tasa de interés del 7 %.
- ✓ El periodo para calcular el préstamo será de 5 años.
- ✓ Las cuotas de pago serán constantes. Se fijará con la institución financiadora el periodo de pago, mensual, trimestral o semestral. Sin embargo aquí se calculó la cuota de pago anual.

La cuota de la deuda es la siguiente:

$$\text{Cuota} = P \times \frac{(1 + i)^n i}{(1 + i)^n - 1}$$



Dónde:

P= Préstamo 1.014.051,73 Bs.

i= Interés del préstamo 7%

n= años para el pago del préstamo 5 años

$$\text{Cuota} = 473.862,62 \frac{(1,07^5)(0,07)}{(1,07^5) - 1}$$

Cuota = 115.570,68 Bs anuales

Anualmente se cancelarán 115.570,68 Bs anuales con la institución financiera con la que se realice el crédito.

La siguiente tabla muestra la amortización en 5 años del crédito:

**Tabla 6.20. Amortización del crédito.**

Año	Saldo Inicial	Cuota	Interés	Amortización	Saldo final
2018	473.862,62	115.570,68	33.170,38	82.400,30	391.462,32
2019	391.462,32	115.570,68	27.402,36	88.168,32	303.294,00
2020	303.294,00	115.570,68	21.230,58	94.340,10	208.953,90
2021	208.953,90	115.570,68	14.626,77	100.943,91	108.009,98
2022	108.009,98	115.570,68	7.560,70	108.009,98	0,00

**Fuente: Elaborado en base a pago del crédito.**

El crédito se terminará de cancelar en los 5 años hasta el año 2022. La columna de interés muestra el costo financiero del proyecto y junto a la columna de amortización se las utilizará en la estructura del flujo de caja con financiamiento.

Para realizar el flujo de caja con financiamiento mensual para los dos primeros años 2018-2019, es necesario conocer la amortización del financiamiento en ese periodo. Para ello, se requiere conocer la tasa periódica de interés de la entidad financiera la cual es;



$$i_p = \sqrt[12]{1,07} - 1$$

$$ip=0,00565$$

Donde el pago de la mensualidad de la deuda será de:

$$\text{Cuota} = 473.862,62 \frac{(1,00565^{12*5})(0,000565)}{(1,00565^{12*5}) - 1}$$

$$\text{Cuota mensual}=9.333,94$$

La cuota mensual de pago del préstamo para la inversión será de 9.333,94 Bs a cancelar a la entidad o entidades financieras que realizaron el préstamo. La siguiente tabla muestra la amortización del crédito mensual para los periodos 2018 y 2019.

**Tabla 6.21. Amortización mensual del crédito 2018.**

2018					
Periodo	Saldo Inicial	Cuota	Interés	Amortización	Saldo final
Enero	473.862,62	9.333,94	2.677,32	6.656,62	467.206,00
Febrero	467.206,00	9.333,94	2.639,71	6.694,23	460.511,78
Marzo	460.511,78	9.333,94	2.601,89	6.732,05	453.779,73
Abril	453.779,73	9.333,94	2.563,86	6.770,09	447.009,64
Mayo	447.009,64	9.333,94	2.525,60	6.808,34	440.201,31
Junio	440.201,31	9.333,94	2.487,14	6.846,80	433.354,50
Julio	433.354,50	9.333,94	2.448,45	6.885,49	426.469,02
Agosto	426.469,02	9.333,94	2.409,55	6.924,39	419.544,62
Septiembre	419.544,62	9.333,94	2.370,43	6.963,51	412.581,11
Octubre	412.581,11	9.333,94	2.331,08	7.002,86	405.578,25
Noviembre	405.578,25	9.333,94	2.291,52	7.042,42	398.535,83
Diciembre	398.535,83	9.333,94	2.251,73	7.082,21	391.453,62

**Fuente: Elaborado en base a la tasas de interés mercado nacional.**



**Tabla 6.22. Amortización mensual del crédito 2019.**

2019					
Periodo	Saldo Inicial	Cuota	Interés	Amortización	Saldo final
Enero	391.453,62	9.333,94	2.211,71	7.122,23	384.331,39
Febrero	384.331,39	9.333,94	2.171,47	7.162,47	377.168,92
Marzo	377.168,92	9.333,94	2.131,00	7.202,94	369.965,99
Abril	369.965,99	9.333,94	2.090,31	7.243,63	362.722,35
Mayo	362.722,35	9.333,94	2.049,38	7.284,56	355.437,79
Junio	355.437,79	9.333,94	2.008,22	7.325,72	348.112,08
Julio	348.112,08	9.333,94	1.966,83	7.367,11	340.744,97
Agosto	340.744,97	9.333,94	1.925,21	7.408,73	333.336,24
Septiembre	333.336,24	9.333,94	1.883,35	7.450,59	325.885,65
Octubre	325.885,65	9.333,94	1.841,25	7.492,69	318.392,96
Noviembre	318.392,96	9.333,94	1.798,92	7.535,02	310.857,94
Diciembre	310.857,94	9.333,94	1.756,35	7.577,59	303.280,35

**Fuente: Elaborado en base a la tasas de interés mercado nacional.**

Al finalizar el periodo de amortización de los dos primeros años, quedará por pagar 303.280,35 Bs que es un verlo aproximado al de la tabla 6.20 de amortización anual del crédito.

La amortización mensual y anual del crédito ayudará a realizar el flujo de caja con financiamiento para evaluar la rentabilidad del proyecto.

### **5.3. FLUJO DE CAJA**

El flujo de caja medirá la rentabilidad del proyecto, si se decide adquirir un préstamo para ayudar la inversión. Se determinó que se considera el escenario de un préstamo para capital de trabajo y materiales de almacén y centro de distribución, el cual incluye la movilidad que se pretende adquirir para la distribución de los productos de catering a los vuelos, tanto de Transporte Aéreo Militar TAM y otras aerolíneas.



Se determinó la rentabilidad del proyecto con crédito calculando el valor actual neto VAN y la tasa interna de retorno TIR a partir del flujo de caja con financiamiento.

Para ello se consideró lo siguiente:

- ✓ El periodo de evaluación es de 5 años a partir del 2018 hasta el 2022.
- ✓ El año de inversión, construcción y adquisiciones de los equipos será el 2017.
- ✓ La tasa nominal de evaluación será del 5 %, suponiendo que es la media de rentabilidad de inversión en el país.
- ✓ Se utilizará el cálculo del valor actual neto VAN de los flujos de caja para medir la rentabilidad del proyecto.

Para calcular en VAN se utiliza la siguiente expresión:

$$VAN = -\text{Inversión} + \sum_i \left[ \frac{F_i}{(1+t)^{n_i}} \right]$$

Dónde:  $F_i$ = Flujo de caja en el periodo  $i$ ;  $t$ = tasa nominal;  $n_i$ =Número de año para el periodo  $i$ .

- ✓ Se usará la Tasa Interna de Retorno TIR para determinar la tasa de rentabilidad sobre la inversión realizada.

Para determinar la Tasa interna de retorno TIR se utiliza la siguiente fórmula

$$TIR = \frac{-\text{Inversión} + \sum F_i}{\sum t \times F_i}$$

Dónde:  $F_i$ = Flujo de caja en el periodo  $i$ ;  $t$ = tasa nominal;  $n_i$ =Número de año para el periodo  $i$ .

Bajo los supuestos definidos se construyó el flujo de caja anual de proyecto con financiamiento en capital de trabajo y equipos de almacén.

La siguiente tabla el flujo de caja con financiamiento:



**Tabla 6.23. Flujo de caja con financiamiento catering de Transporte Aéreo Militar TAM.**

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ingresos Brutos		8.984.411,60	10.618.415,40	12.549.627,20	14.832.056,60	17.529.587,80
Impuestos (Iva13%, IT3%)		1.437.505,86	1.698.946,46	2.007.940,35	2.373.129,06	2.804.734,05
<b>Ingresos Netos</b>		<b>7.546.905,74</b>	<b>8.919.468,94</b>	<b>10.541.686,85</b>	<b>12.458.927,54</b>	<b>14.724.853,75</b>
Costo producto terminado		7.294.994,28	8.391.629,82	9.687.731,76	11.219.547,78	13.029.952,74
Gastos administrativos		364.311,10	364.311,10	364.311,10	364.311,10	364.311,10
Costos de interés		33.170,38	27.402,36	21.230,58	14.626,77	7.560,70
Depreciación		97.112,32	97.112,32	97.112,32	97.112,32	97.112,32
<b>Total Costos</b>		<b>7.789.588,08</b>	<b>8.880.455,60</b>	<b>10.170.385,76</b>	<b>11.695.597,97</b>	<b>13.498.936,86</b>
Utilidad Bruta		- 242.682,34	39.013,33	371.301,09	763.329,57	1.225.916,89
Impuesto IUE (25%)		-	9.753,33	92.825,27	190.832,39	306.479,22
<b>Utilidad Neta</b>		<b>- 242.682,34</b>	<b>29.260,00</b>	<b>278.475,82</b>	<b>572.497,18</b>	<b>919.437,67</b>
Valor de salvamento						1.208.944,61
Depreciación		97.112,32	97.112,32	97.112,32	97.112,32	97.112,32
Inversión	1.890.934,72					
Préstamo	473.862,62					
Amortización		82.400,30	88.168,32	94.340,10	100.943,91	108.009,98
<b>Flujo de caja</b>	<b>-1.417.072,10</b>	<b>-227.970,32</b>	<b>38.204,00</b>	<b>281.248,03</b>	<b>568.665,59</b>	<b>2.117.484,61</b>

**Fuente: Elaborado en base a los ingresos, costos y amortización del proyecto.**

El flujo se muestra que en el año 2017 se realizará la inversión y el catering empezará a operar a partir del año 2018 donde se tendrá un flujo de caja negativo sin embargo a partir del año 2019 se tendrá un flujo positivo con utilidades para el catering. El siguiente resumen muestra el cálculo del Valor Actual Neto VAN y la Tasa Interna de Retorno TIR:

	Monto
VAN	733.681,21 Bs
TIR	15%

El Valor Actual neto VAN muestra que el proyecto tendrá una rentabilidad de 733.681,21Bs en el periodo de evaluación de 5 años, una rentabilidad mayor que el caso de inversión sin crédito. La Tasa Interna de Retorno TIR, muestra que se tendrá una ganancia del 15 % de la inversión realizada en el periodo de evaluación de 5 años, una tasa interna de retorno mayor que el caso de inversión sin crédito.



**Tabla 6.24. Flujo de caja mensual con financiamiento 2018 2019-TAM.**

		2018					
Año	2017	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Ingresos Brutos		746.007,60	836.760,80	858.139,60	662.859,20	680.396,80	627.182,60
Impuestos (Iva13%, IT3%)		119.361,22	133.881,73	137.302,34	106.057,47	108.863,49	100.349,22
<b>Ingresos Netos</b>		<b>626.646,38</b>	<b>702.879,07</b>	<b>720.837,26</b>	<b>556.801,73</b>	<b>571.533,31</b>	<b>526.833,38</b>
Costo producto terminado		606.108,58	667.016,14	681.364,18	550.304,86	562.074,94	526.361,08
Gastos administrativos		30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26
Costos de interés		2.677,32	2.639,71	2.601,89	2.525,60	2.525,60	2.487,14
Depreciación		8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
<b>Total Costos</b>		<b>647.237,86</b>	<b>708.107,81</b>	<b>722.418,02</b>	<b>591.282,42</b>	<b>603.052,50</b>	<b>567.300,17</b>
Utilidad Bruta		-20.591,47	- 5.228,73	-1.580,76	-34.480,69	-31.519,18	- 40.466,78
Impuesto IUE (25%)		-	-	-	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>		<b>-20.591,47</b>	<b>-5.228,73</b>	<b>-1.580,76</b>	<b>- 34.480,69</b>	<b>-31.519,18</b>	<b>-40.466,78</b>
Valor de salvamento							
Depreciación		8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
Inversión	1.890.934,72						
Préstamo	391.462,32						
Amortización		6.656,62	6.694,23	6.732,05	6.770,09	6.808,34	6.846,80
<b>Flujo de caja</b>	<b>-1.499.472,40</b>	<b>-19.155,39</b>	<b>- 3.830,27</b>	<b>- 220,11</b>	<b>-33.158,08</b>	<b>-30.234,83</b>	<b>- 39.220,89</b>
Año		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos Brutos		786.961,00	712.853,00	700.475,80	782.945,20	825.334,20	764.495,80
Impuestos (Iva13%, IT3%)		125.913,76	114.056,48	112.076,13	125.271,23	132.053,47	122.319,33
<b>Ingresos Netos</b>		<b>661.047,24</b>	<b>598.796,52</b>	<b>588.399,67</b>	<b>657.673,97</b>	<b>693.280,73</b>	<b>642.176,47</b>
Costo producto terminado		633.593,80	583.857,40	575.550,64	630.898,66	659.347,36	618.516,64
Gastos administrativos		30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26
Costos de interés		2.448,45	2.409,55	2.370,43	2.331,08	2.291,52	2.251,73
Depreciación		8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
<b>Total Costos</b>		<b>674.494,20</b>	<b>624.718,90</b>	<b>616.373,02</b>	<b>671.681,69</b>	<b>700.090,83</b>	<b>659.220,32</b>
Utilidad Bruta		-13.446,96	-25.922,38	- 27.973,35	- 14.007,73	- 6.810,10	- 17.043,85
Impuesto IUE (25%)		-	-	-	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>		<b>-13.446,96</b>	<b>-25.922,38</b>	<b>-27.973,35</b>	<b>-14.007,73</b>	<b>-6.810,10</b>	<b>- 17.043,85</b>
Valor de salvamento							
Depreciación		8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
Inversión							
Préstamo							
Amortización		6.885,49	6.924,39	6.963,51	7.002,86	7.042,42	7.082,21
<b>Flujo de caja</b>		<b>-12.239,76</b>	<b>-24.754,08</b>	<b>-26.844,17</b>	<b>-12.917,89</b>	<b>-5.759,83</b>	<b>-16.033,37</b>



Año	2019					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Ingresos Brutos	1.014.212,60	988.934,40	881.671,80	783.410,80	804.149,40	741.254,60
Impuestos (Iva13%, IT3%)	162.274,02	158.229,50	141.067,49	125.345,73	128.663,90	118.600,74
<b>Ingresos Netos</b>	<b>851.938,58</b>	<b>830.704,90</b>	<b>740.604,31</b>	<b>658.065,07</b>	<b>675.485,50</b>	<b>622.653,86</b>
Costo producto terminado	786.110,08	769.145,02	697.157,44	631.211,14	645.129,52	602.918,68
Gastos administrativos	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26
Costos de interés	2.211,71	2.171,47	2.131,00	2.090,31	2.049,38	2.008,22
Depreciación	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
<b>Total Costos</b>	<b>826.773,74</b>	<b>809.768,44</b>	<b>737.740,40</b>	<b>671.753,40</b>	<b>685.630,85</b>	<b>643.378,86</b>
Utilidad Bruta	25.164,84	20.936,45	2.863,92	-13.688,33	-10.145,36	-20.724,99
Impuesto IUE (25%)	6.291,21	5.234,11	715,98	-	-	-
<b>Utilidad Neta</b>	<b>18.873,63</b>	<b>15.702,34</b>	<b>2.147,94</b>	<b>-13.688,33</b>	<b>-10.145,36</b>	<b>-20.724,99</b>
Valor de salvamento						
Depreciación	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
Inversión						
Préstamo						
Amortización	7.122,23	7.162,47	7.202,94	7.243,63	7.284,56	7.325,72
<b>Flujo de caja</b>	<b>19.844,10</b>	<b>16.632,56</b>	<b>3.037,69</b>	<b>-12.839,27</b>	<b>-9.337,22</b>	<b>-19.958,01</b>
Año	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos Brutos	930.074,80	842.503,20	827.875,60	925.360,60	975.451,40	903.516,20
Impuestos (Iva13%, IT3%)	148.811,97	134.800,51	132.460,10	148.057,70	156.072,22	144.562,59
<b>Ingresos Netos</b>	<b>781.262,83</b>	<b>707.702,69</b>	<b>695.415,50</b>	<b>777.302,90</b>	<b>819.379,18</b>	<b>758.953,61</b>
Costo producto terminado	729.642,34	670.870,06	661.052,98	726.478,48	760.096,12	711.817,96
Gastos administrativos	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26
Costos de interés	1.966,83	1.925,21	1.883,35	1.841,25	1.798,92	1.756,35
Depreciación	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
<b>Total Costos</b>	<b>770.061,12</b>	<b>711.247,22</b>	<b>701.388,28</b>	<b>766.771,69</b>	<b>800.346,99</b>	<b>752.026,26</b>
Utilidad Bruta	11.201,71	-3.544,53	-5.972,78	10.531,22	19.032,18	6.927,35
Impuesto IUE (25%)	2.800,43	-	-	2.632,80	4.758,05	1.731,84
<b>Utilidad Neta</b>	<b>8.401,28</b>	<b>-3.544,53</b>	<b>-5.972,78</b>	<b>7.898,41</b>	<b>14.274,14</b>	<b>5.195,51</b>
Valor de salvamento						1.457.771,15
Depreciación	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69	8.092,69
Inversión						
Préstamo						
Amortización	7.367,11	7.408,73	7.450,59	7.492,69	7.535,02	7.577,59
<b>Flujo de caja</b>	<b>9.126,87</b>	<b>-2.860,57</b>	<b>-5.330,67</b>	<b>8.498,42</b>	<b>14.831,81</b>	<b>1.463.481,76</b>

**Fuente: Elaborado en base a proyección de la demanda mensual del 2018 y 2019.**

El flujo de caja presente en los dos primeros años, existirá meses que tendrán pérdida sobre todo en el primer año, como se vio en el flujo de caja anual con financiamiento.



La inversión en el primer y segundo año del proyecto no se recupera, tomando en cuenta una tasa de interés nominal del 5% anual (como en la construcción del flujo de caja anual), el flujo de caja mensual será de:

$$i_{mensual} = \sqrt[12]{i_{anual} + 1} - 1 = \sqrt[12]{1,05} - 1$$

$$i_{mensual}=0,00407$$

	Monto
VAN	-1.143.170,90 Bs
TIR	-1%

Los dos primeros años del proyecto, todavía no se recuperará la inversión inicial y se tendrá una tasa de retorno negativa, sin embargo, para un periodo de 5 años de evaluación, el proyecto presentará utilidad a una tasa interna de retorno del 15% aproximadamente.

Sin embargo, es necesario realizar un análisis de sensibilidad para medir el riesgo de la inversión, y validar los parámetros financieros calculados.

### **Análisis de riesgo flujo de caja sin financiamiento**

El análisis de riesgo permite conocer al inversionista y a los involucrados en el proyecto, cual es el riesgo de la inversión que tendrán. Esto les servirá como dato para tomar la decisión de invertir o no en el proyecto. Es decir, sabrán que probabilidad tiene el proyecto de tener utilidad y una tasa interna de retorno. Además de conocer cómo influyen ciertos parámetros en este riesgo.

Para realizar el análisis de sensibilidad, se tomaron en cuenta las variables que pueden afectar los valores del VAN y de la TIR, bajo las mismas condiciones que en análisis de sensibilidad del flujo de caja sin financiamiento.



El objetivo es encontrar el riesgo de la inversión y de qué manera influyen la demanda, los costos unitarios y el capital de trabajo en la rentabilidad del proyecto.

De lo anterior se obtiene el siguiente cuadro de simulación Montecarlo con 5000 corridas de los parámetros:

**Tabla 6.25. Simulación Montecarlo flujo de caja con financiamiento.**

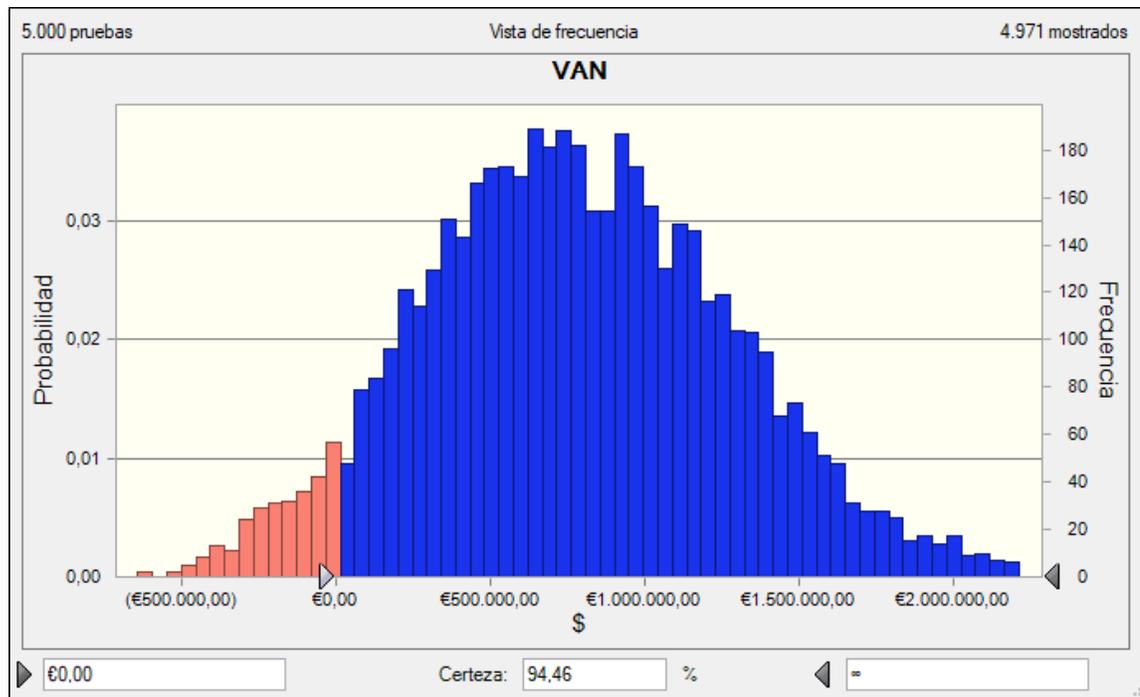
Demanda proyectada			2017	2018	2019	2020	2021	2022
Demanda logarítmica				13,0458	13,2129	13,38	13,5471	13,7142
Desviación estándar				0,10	0,12	0,14	0,16	0,18
<b>Demanda Real</b>				<b>463.147</b>	<b>547.381</b>	<b>646.934</b>	<b>764.594</b>	<b>903.652</b>
Ingresos proyectados del proyecto			2017	2018	2019	2020	2021	2022
Precio de Pizza	21,00		30%	2.917.826,10	3.448.500,30	4.075.684,20	4.816.942,20	5.693.007,60
Precio de Sándwich	21,00		30%	2.917.826,10	3.448.500,30	4.075.684,20	4.816.942,20	5.693.007,60
Precio de croissant	17,00		40%	3.149.399,60	3.722.190,80	4.399.151,20	5.199.239,20	6.144.833,60
<b>TOTAL [Bs]</b>				<b>8.985.052</b>	<b>10.619.191</b>	<b>12.550.520</b>	<b>14.833.124</b>	<b>17.530.849</b>
Costos del proyecto								
Costo variable de Pizza	15,00	0,20	30%	2.084.161,50	2.463.214,50	2.911.203,00	3.440.673,00	4.066.434,00
Costo variable de Sándwich	14,76	0,20	30%	2.050.814,92	2.423.803,07	2.864.623,75	3.385.622,23	4.001.371,06
Costo variable de croissant	10,23	0,10	40%	1.895.197,52	2.239.883,05	2.647.253,93	3.128.718,65	3.697.743,98
Costo Fijo				1.265.250,00	1.265.250,00	1.265.250,00	1.265.250,00	1.265.250,00
<b>TOTAL [Bs]</b>				<b>7.295.423,94</b>	<b>8.392.150,62</b>	<b>9.688.330,68</b>	<b>11.220.263,88</b>	<b>13.030.799,04</b>
Capital de trabajo		Desv st						
Capital de trabajo	112.399,64	126,74						

**Fuente: Elaborado en base a la variabilidad de la demanda, costos unitarios y capital de trabajo.**



El siguiente cuadro muestra la simulación con una certeza del 94,46% y un riesgo del 5,54% que el proyecto no sea rentable.

**Gráfico 6.3. Simulación Montecarlo flujo de caja con financiamiento.**



**Fuente: Elaborado en base a la simulación de la tabla 6.25.**

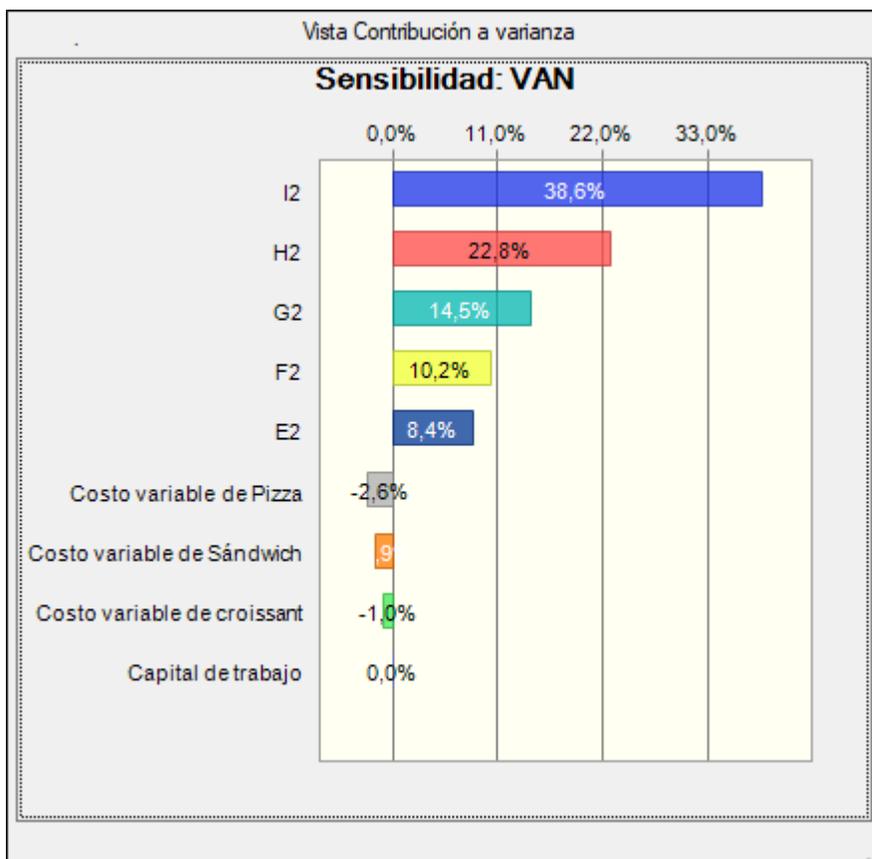
Los resultados de la simulación muestran que el proyecto, bajo condiciones de financiamiento, presenta un riesgo del 5,54% que no sea rentable. Un 94,46% de certeza que el proyecto sea rentable.

Es un dato que el inversionista y los involucrados con el proyecto pueden tomar en cuenta para decidir invertir o no en el proyecto de catering de Transporte Aéreo Militar.

El siguiente cuadro, muestra de que manera influye en el riesgo del proyecto la demanda, los costos variables de la pizza, sándwich y capital de trabajo.



**Gráfico 6.4. Contribución al riesgo de las variables seleccionadas. Con financiamiento.**



**Fuente: Elaborado en base al gráfico 6.3.**

El Gráfico muestra que la variación en la demanda proyectada, afecta de mayor manera sobre el riesgo del proyecto a diferencia de las otras variables seleccionadas. El costo variable de la pizza afecta en un 2.6% sobre el riesgo del proyecto, mientras el costo variable de sándwiches y croissants (repostería) afecta en un 0,9 y 1.% respectivamente. El capital de trabajo no tiene un efecto significativo sobre el riesgo en la inversión.



En resumen, el proyecto de instalar un catering para Transporte Aéreo Militar TAM es rentable dentro de un periodo de evaluación de 5 años con un financiamiento de crédito a una tasa de interés del 7% a pagar en los mismos 5 años. Con un riesgo del 5.54% que el proyecto no sea rentable.





## CONCLUSIONES

- 1) La estrategia de integración vertical hacia atrás se planteó para alcanzar los objetivos de conseguir una ventaja competitiva en la diferenciación del servicio de alimentos a bordo, al instalar el servicio de producción de catering como unidad de negocio para Transporte Aéreo Militar.
- 2) Contar con el servicio de producción de catering genera oportunidades de hacer negocios con otras aerolíneas que operan en el mercado nacional.
- 3) El proyecto plantea el diseño de tres productos, para la producción y el servicio a los clientes del proyecto
- 4) Se proyectó la demanda a ser cubierta hasta el año 2022, partiendo de datos históricos desde el año 2011. Considerando además, que se cubrirá la demanda del 100% de los vuelos del TAM y de al menos el 5% de los vuelos de otras aerolíneas que contraten este servicio. La proyección de la demanda se muestra en la Tabla 2.6.
- 5) Se identificó como potencial competidor del proyecto en la provisión de catering para el servicio aéreo a la empresa “La Colonia”, actual proveedor Transporte Aéreo Militar TAM, Boliviana de Aviación BoA y Amazonas.
- 6) También se identificaron como potenciales competidores a “Wayra Centro de Negocios y Eventos”; “Hotel Casa Grande”; “Hotel Camino Real”; y “Hotel Calacoto”, por presentar la capacidad de ofrecer el suministro de este servicio a empresas aéreas.
- 7) Realizando una comparación de precios de los competidores con los del proyecto, se definió que se debe establecer un precio menor a 23 Bs la unidad por producto.
- 8) Se identificó a los proveedores y precios de los insumos necesarios para la producción presentan en las tablas 2.10 “lista de proveedores de insumos principales” y 2.11 “lista de proveedores de envases”. Entre los proveedores identificados se pueden encontrar empresas formales e informales.



- 9) Para la distribución de los productos a los vuelos, se diseñó un sistema Cross Docking, con el cual se obtendrá una coordinación más eficiente entre los vuelos de Transporte Aéreo Militar y las otras aerolíneas. El mapeo del sistema se muestra en el gráfico 2.6.
- 10) Se determinó que el lugar más apropiado para instalar el servicio de producción de catering es en la ciudad de El Alto, dentro las instalaciones propias de la base aérea con las que cuenta Transporte Aéreo Militar TAM.
- 11) Se determinó que la capacidad de producción de las instalaciones del catering debe ser 2.475 unidades de pizza, sándwiches y croissant al día. Esta demanda es planificada para su uso en los siguientes 5 años.
- 12) Se determinó que la capacidad de producción debe repartirse entre las tres líneas de producción a un 30 % para la elaboración de pizza, 30% para elaborar sándwiches y 40 % para los croissants. A partir de esto se debe tener una capacidad instalada para la pizza de 743 packs al día, sándwiches 743 packs al día y repostería - croissants 990 packs al día.
- 13) Se diseñaron los productos a ser preparados en el servicio de catering tomando en cuenta; que deben ser consumidos en un periodo de tiempo corto; diversificar cada producto con diferentes sabores; y sus especificaciones de calidad. Los productos se muestran en las tablas 4.2 preparación de pizzas, 4.3 preparación de croissant y 4.4 preparación de repostería - croissant. Las especificaciones de calidad en el Anexo D-2.
- 14) A Partir de cursogramas sinópticos, se determinaron los equipos necesarios para el proceso de producción partiendo de un análisis de balanceo de línea. Los equipos necesarios se detallan en la Tabla 4.11.
- 15) También se determinó los equipos necesarios para los almacenes de insumos y centro de distribución que se detallan en las Tablas 4.12 y 4.13 respectivamente.
- 16) Se determinaron los insumos requeridos para los tres productos a partir de sus especificaciones técnicas de calidad. Los insumos requeridos se detallan en las



tablas 4.15 y 4.16 para la pizza; 4.17 y 4.18 para el sándwich; y 4.19 y 4.20 para el croissant de la repostería.

- 17) Se determinaron los recursos humanos realizando un balance de línea de las operaciones manuales tomando en cuenta que serán necesarios 2 turnos de 8 horas cada uno. Los recursos humanos se detalla en la tabla 4.25.
- 18) Se determinó también el personal necesario para los almacenes que se muestran en la tabla 4.27.
- 19) Se especificaron las instalaciones requeridas para la producción en obras civiles ilustrado en el layout del gráfico 4.8; instalaciones de agua, electricidad, gas y aire acondicionado para el área de producción y almacenes según tomando en cuenta criterios de inocuidad, flujo de materiales, seguridad industrial y aspectos ambientales.
- 20) Se calcularon los costos fijos y los costos variables de producción para cada uno de los alimentos. Los costos variables son: 15,00 Bs/unidad de pizza, 14,76 Bs Bs/pack de sándwich y 10,23 Bs/pack de croissant.
- 21) Se estableció que para cubrir los costos fijos de producción, anualmente se debe producir anualmente 115.865 unidades de pizza, 115.865 unidades de sándwiches y 154.487 unidades de croissants.
- 22) Se diseñó la organización administrativa del catering para asegurar la coordinación de las actividades de Transporte Aéreo Militar con esta unidad de negocio. Se requerirán 3 personas para las tareas administrativas. 1 Gerente de catering, 1 jefe de producción, 1 jefe de logística.
- 23) Será necesario una inversión para el terreno de 60.000 Bs. Aunque se prevé la construcción de las instalaciones en terrenos del aeropuerto, es necesario considerar un consto de terreno.
- 24) Para la construcción de obras civiles la inversión necesaria es de 1.118.700,75 Bs, generando una depreciación de 27.967,52 Bs anuales con un valor de salvamento de 1.062.765,71 Bs al finalizar el periodo de 5 años de evaluación.



- 25) La inversión en equipos para la producción es de 195.350,35 Bs que generará una depreciación de 30.422,03 Bs anuales y un valor de salvamento de 134.506,29 Bs al finalizar el periodo de 5 años de evaluación.
- 26) La inversión en equipos para de almacén es de 361.462,98 Bs que generará una depreciación de 106.549,61 Bs anuales y un valor de salvamento de 238.988,65 Bs al finalizar el periodo de 5 años de evaluación.
- 27) La inversión en equipos de oficina es de 43.021,00 Bs que generará una depreciación de 10.755,25 Bs anuales y un valor de salvamento de 21.510,50 Bs al finalizar el periodo de 5 años de evaluación.
- 28) La inversión de capital de trabajo es de 112.399,64 Bs.
- 29) La inversión total del proyecto es de 1.890.934,72 Bs.
- 30) A partir de un flujo de caja, se determinó la rentabilidad del proyecto con un Valor actual Neto VAN de 744.357 Bs con una Tasa interna de retorno de 13 %. Con recursos propios de la Transporte Aéreo Militar.
- 31) A partir de un análisis de riesgos, por simulación motejarlo, se estimó un riesgo de inversión del 5% aproximadamente. El riesgo calculado está en función a la demanda proyectada, costos variables de los productos y capital de trabajo.
- 32) Se estableció que en el mercado financiero nacional se pueden conseguir créditos de hasta 6 a 7 % de interés anual.
- 33) A partir de un flujo de caja, se determinó la rentabilidad del proyecto con un Valor actual Neto VAN de 733.681,21 Bs con una Tasa interna de retorno de 15 %. Con un financiamiento del 473.862,62Bs.
- 34) A partir de un análisis de riesgos, por simulación motejarlo, se estimó un riesgo de inversión del 6% aproximadamente. El riesgo calculado está en función a la demanda proyectada, costos variables de los productos y capital de trabajo.
- 35) Se prueba la hipótesis que es rentable para Transporte Aéreo Militar TAM, instalar el servicio de producción de catering en condiciones de inversión sin financiamiento y de inversión con financiamiento bajo las condiciones descritas anteriormente.



## BIBLIOGRAFÍA

- Andrade Simón. (2013). *Costos y Presupuestos* (Tercera ed.). Lima: Andrade.
- Cadena Merchán, F. I. (2012). *La seguridad alimentaria en el catering aéreo: aplicación del sistema HACCP a la empresa Aircuenca S.A.* Universidad de Cuenca.
- Castro, R., & Mokate, K. (1998). *Evaluación económica y social de proyectos de inversión*. (Primera ed.). Bogotá: Ediciones unidas.
- Castro, R., & Mokate, K. (1998). *Preparación financiera de proyectos de inversión* (Primera ed.). Bogotá: Ediciones Unidas.
- Chain, N. S. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos* (Quinta ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Fondo Nacional de Desarrollo Regional FNDR. (1996). *Guía metodológica de preparación y evaluación de proyectos de desarrollo local* (Primera ed.). La Paz.
- García Criollo, R. (1998). *Estudio del trabajo* (Primera ed.). McGraw-Hill Interamericana Editores SA.
- Gitman, L. (2007). *Administración financiera* (decimoprimer ed.). Pearson Educación SA.
- Gonzales Montenegro, X. (2007). *Estudio para la expansión del catering aéreo del servicio a bordo de la fuerza aérea ecuatoriana*. Quito: Escuela politécnica del ejercito.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría* (Quinta ed.). McGraw-Hill Interamericana editores SA.
- Hanke, J., & Wicher, D. (2006). *Pronóstico en los negocios* (Octava ed.). Mexico: Pearson Educación de México SA.
- Heizer, J., & Render, B. (2001). *Dirección de la producción. Decisiones estratégicas* (Sexta ed.). Pearson Educación SA.
- Heizer, J., & Render, B. (2001). *Dirección de la producción. Decisiones tácticas* (Sexta ed.). Pearson Educación SA.



- Hornigren Charles, T. (2012). *Contabilidad de costos* (decimocuarta ed.). Pearson Educación de México SA.
- Malhotra, N. (2008). *Investigación de mercados* (Quinta ed.). Pearson educación de méxico.
- Organización Internacional del Trabajo OIT. (1996). *Introducción al estudio del trabajo* (Cuarta ed.). Ginebra.
- Orijuela Córdova, S. (2002). *Guía de estudio de mercados para la evaluación de proyectos* (Primera ed.). Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Wheelen, T. L. (2007). *Administración estratégica y política de negocios* (Décima ed.). Mexico D.F.: Pearson Educación de Mexico SA.

#### Sitios Web

- Alibaba*. (2017). Recuperado el 2017, de [www.spanish.alibaba.com](http://www.spanish.alibaba.com)
- Precios Mundi*. (2017). Recuperado el 2017, de [www.preciosmundi.com/bolivia/precios-supermercado](http://www.preciosmundi.com/bolivia/precios-supermercado)
- Bo.bo, T. (s.f.). Recuperado el 2017, de [www.tibo.bo](http://www.tibo.bo)
- Cookpad. (2016). *Cookpad*. Recuperado el 2016, de [www.cookpad.com](http://www.cookpad.com)
- Dismac*. (s.f.). Recuperado el 2016, de [www.dismac.com.bo](http://www.dismac.com.bo)
- Multiservicios Valles*. (s.f.). Recuperado el 2017, de [www.multiserviciosvalles.com](http://www.multiserviciosvalles.com)
- Supermercado Ketal*. (s.f.). Recuperado el 2016, de [www.ketal.com.bo/suplemento](http://www.ketal.com.bo/suplemento)



ANEXOS

# ANEXOS





## ANEXO A-1 Resolución Transporte Aéreo Militar TAM como línea aérea Comercial.

### Página 1

**LEY N° 466 LEY DE 26 DE DICIEMBRE DE 2013**

**EVO MORALES AVMA**

**PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA**

Por cuanto, la Asamblea Legislativa Plurinacional, ha sancionado la siguiente Ley:

**LA ASAMBLEA LEGISLATIVA PLURINACIONAL,**

**D E C R E T A :**

**LEY DE LA EMPRESA PÚBLICA**

**TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO I**

**OBJETO, AMBITO DE APLICACIÓN Y PRECEPTOS ARTÍCULO 1. (OBJETO).**

- I. La presente Ley tiene por objeto establecer el régimen de las empresas públicas del nivel central del Estado, que comprende a las empresas estatales, empresas estatales mixtas, empresas mixtas y empresas estatales intergubernamentales, para que con eficiencia, eficacia y transparencia contribuyan al desarrollo económico y social del país, transformando la matriz productiva y fortaleciendo la independencia y soberanía económica del Estado Plurinacional de Bolivia, en beneficio de todo el pueblo boliviano.
- II. Constituir el Consejo Superior Estratégico de las Empresas Públicas - COSEEP como máxima instancia de definición de políticas, estrategias y lineamientos generales para la gestión empresarial pública.

**ARTÍCULO 2. (ÁMBITO DE APLICACIÓN).**

- I. Las disposiciones de la presente Ley se aplican a las empresas públicas del nivel central del Estado, en el marco de las competencias privativa y exclusiva, establecidas en el numeral 12 del Parágrafo I y numeral 28 del Parágrafo II del Artículo 298 de la Constitución Política del Estado. Asimismo, establece regulaciones particulares para Sociedades de Economía Mixta - S.A.M. en las que participe el nivel central del Estado.
- II. La creación de nuevas empresas públicas del nivel central del Estado, se sujetará a lo dispuesto en la presente Ley.

**ARTÍCULO 3. (PRECEPTOS ORIENTADORES).** La gestión empresarial pública se desarrolla en el marco de los siguientes preceptos orientadores:

**La Empresa Pública Desarrolla un Rol Estratégico.** La empresa pública contribuye significativamente a la consecución de los objetivos estratégicos del país, su creación responde a una decisión estatal que se funda en el logro de soberanía económica del Estado y mejora de la calidad de vida de las bolivianas y los bolivianos para Vivir Bien.

### Página 28

7. En empresas filiales de COMIBOL las siguientes:

- a) Empresa Minera Huanuni.
- b) Empresa Metalúrgica Vinto.
- c) Empresa Minera Colquiri.
- d) Empresa Metalúrgica Karachipampa.
- e) Empresa Minera Corocoro.

El Directorio de COMIBOL Empresa Corporativa deberá definir la situación que la Empresa Siderúrgica del Mutún adoptará dentro de la estructura de la corporación, estableciendo los mecanismos de vinculación con la Empresa Corporativa.

II. Todas las empresas señaladas en el Parágrafo precedente desarrollarán sus funciones en el marco del régimen legal de las empresas públicas, dispuesto en la presente Ley.

**SEGUNDA.** La empresa que adopte una nueva tipología como efecto de lo dispuesto en la presente Ley, deberá incorporar a su denominación la tipología que le corresponda, de acuerdo a lo siguiente: Empresa Estatal o utilizar la abreviatura "EE", Empresa Estatal Mixta o utilizar la abreviatura "EEM", Empresa Mixta o utilizar la abreviatura "EM", Empresa Estatal Intergubernamental o utilizar la abreviatura "EEI".

**TERCERA.** La entidad productora línea aérea Transporte Aéreo Militar-TAM, el Complejo Agroindustrial "Buena Vista", la Empresa Boliviana del Oro-EBO y otras entidades o unidades productivas que desarrollen actividades económicas y que se encuentren bajo tuición o dependencia de algún Ministerio de Estado, deberán adoptar la naturaleza de empresa pública e ingresarán al nuevo régimen en los plazos establecidos en el cronograma de conversión aprobado por el COSEEP.

En tanto se produzca la migración referida mantendrán temporalmente su naturaleza institucional y sujetarán su funcionamiento a la Constitución Política del Estado y a las normas específicas que las rigen.

**CUARTA.** Las empresas públicas, entidades o unidades productivas y sociedades de economía mixta que no se encuentren citadas en las Disposiciones Transitorias Primera, Segunda y Tercera y Disposición Final Tercera de la presente Ley, mantendrán temporalmente su naturaleza institucional y sujetarán su funcionamiento a la Constitución Política del Estado, a las normas específicas que las rigen y al Código de Comercio si correspondiese, e ingresarán al nuevo régimen dispuesto en la presente Ley en el plazo que para el efecto establezca el COSEEP.

**QUINTA.**

De acuerdo a Gaceta N° 0604, Fe de Erratas, de 8 de enero de 2014, se modificó el texto de los incisos g),h),i) y j) del numeral 4 del Parágrafo I de la Disposición Final Primera.



## ANEXO B-1 Producto ofrecido por la competencia

- Masita dulce o salada.
- Caramelo.
- Servilleta.



La empresa que provee a BoA y a TAM el servicio de catering, es La Colonia.

Para vuelos nacionales la oferta es de una masa dulce o salada, caramelo y servilletas.



**ANEXO B-2**  
**Precio de insumos en el mercado nacional**

<b>Producto</b>	<b>Boliviano (Bs)</b>	<b>Dólar (\$)</b>	<b>Euro (€)</b>
Ternera (1kg) (cadera o similar)	39,80 Bs	5,80 \$	5,38 €
Cebollas (1kg)	4,50 Bs	0,66 \$	0,61 €
Plátanos (1kg)	5,10 Bs	0,74 \$	0,69 €
Tomates (1 kg)	6,50 Bs	0,95 \$	0,88 €
Arroz (1kg)	9,00 Bs	1,31 \$	1,22 €
Lechuga (1 unidad)	4,70 Bs	0,69 \$	0,64 €
Patatas (1 kg)	6,10 Bs	0,89 \$	0,82 €
Naranjas (1 kg)	5,60 Bs	0,82 \$	0,76 €
Manzanas (1 kg)	11,60 Bs	1,69 \$	1,57 €
Pechugas de pollo (1 kg)	21,20 Bs	3,09 \$	2,87 €
La cerveza importada (33 cl)	19,50 Bs	2,84 \$	2,64 €
Cerveza nacional (0,5 litros)	13,50 Bs	1,97 \$	1,82 €
Botella de Vino (Calidad media)	32,40 Bs	4,72 \$	4,38 €
Agua (1,5 litros)	6,70 Bs	0,98 \$	0,91 €
Queso fresco (1 kg)	33,10 Bs	4,83 \$	4,47 €
Una docena de huevos	10,40 Bs	1,52 \$	1,41 €
Un kilo de pan (1 kg)	7,70 Bs	1,12 \$	1,04 €
Leche (1 litro)	6,10 Bs	0,89 \$	0,82 €

<https://preciosmundi.com/bolivia/precios-supermercado>





**ANEXO B-3**  
**Precio de mercado Productos similares – Oferta Hotel Calacoto**

**ALTERNATIVAS DE REFRIGERIOS – 2014**

**OPCIONES**

Queque de Naranja	Bs. 17.00
Queque Marmolado	Bs. 17.00
Empanadas de Queso	Bs. 17.00
Rollo de Queso	Bs. 17.00
Alfajores de Maizena	Bs. 17.00
Cuñaape	Bs. 17.00
Salteñas de carne y pollo	Bs. 23.00
ChesseCake de Maracuya	Bs. 23.00
Torta tres Leches	Bs. 23.00
Empanadas Tucumanas	Bs. 23.00
Croazant de jamon y queso	Bs. 23.00
Sandwich de lomo ó pollo	Bs. 23.00
Sandwich de Jamon y Queso	Bs. 23.00
Pie de Limon o Pie de Manzana	Bs. 23.00
Brazo gitano	Bs. 23.00
Porcion de Pizza	Bs. 23.00
Eclers	Bs. 23.00
Sandwich de Pisos( Jamon, Queso, lechuga y tomate)	Bs. 23.00
¼ Club Sandwich	Bs. 23.00
Brownie	Bs. 23.00
Llauchas	Bs. 23.00
Mini Sandwich de jamony queso y Brownie	Bs. 32.00
Mini Sandwich de pisos y Eclers	Bs. 32.00
Mini Sandwich de Pollo y Pie de Limon	Bs. 32.00
Crozant de jamon y queso y Pie de Manzana	Bs. 32.00
Tiramisu	Bs. 32.00

**Los precios son por persona e incluyen jugos de fruta y/o gaseosas.**

**<https://www.facebook.com/Calacoto.Hotel/>**



**ANEXO B-4**  
**Formatos orden de compra- notas de recepción**

**Orden de compra Externa**

**Cliente**

Proveedor  
Transporte Aéreo Militar - catering  
Dirección  
Teléfono:  
Correo:  
Código de compra

Código de pedido externo  
Fecha de pedido  
Fecha de entrega  
Tiempo de pago

Cliente  
Nombre de la empresa  
Dirección  
Ciudad  
Teléfono  
correo

Ítem	Productos	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total

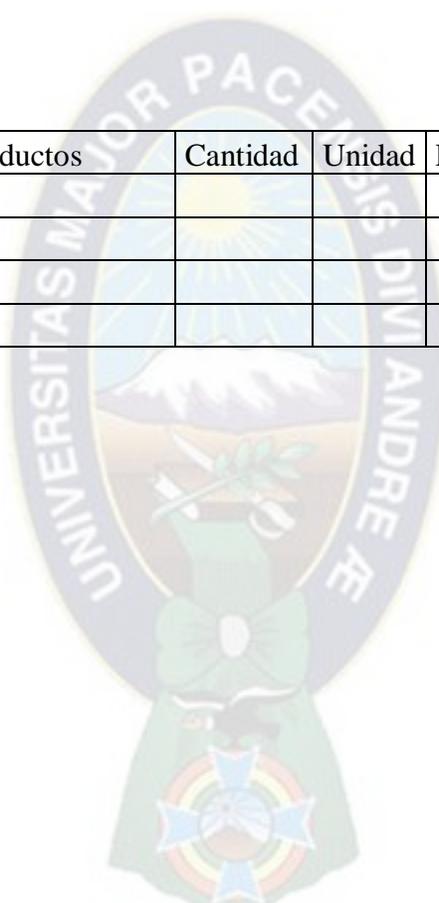


**Orden de compra - Interna**  
**Transporte Aéreo Militar**

Proveedor  
Transporte Aéreo Militar - catering  
Dirección  
Teléfono:  
Correo:  
Código de compra

Código de pedido  
Fecha de pedido  
Fecha de entrega  
Tiempo de pago

Ítem	Productos	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total





## ANEXO C - 1

Cotización hornos pizza – para determinar el tamaño óptimo de la empresa.



Hornos pizza:

Hornos de pizza eléctricos a 400 v.

Temperatura máxima de 500 °C

Modelo.

Dimensiones mm. Medidas interiores. Capacidad. Potencia. Precio.

1/50v. 915 x 690 x 355 mm. 620 x 500 x 120 mm. 4 pizzas. 5.000 w. 550 €

2/50v. 915 x 690 x 530 mm. 2 x (620 x 500 x 120). 8 pizzas. 7.500 w. 830 €

Opción:

Mesa soporte 918 x 623 x 860: 195 €

<http://www.solostocks.com/venta-productos/equipamientos-hoteles-restaurantes/hornos-equipamiento-cocina-industrial/hornos-pizza-11862177>



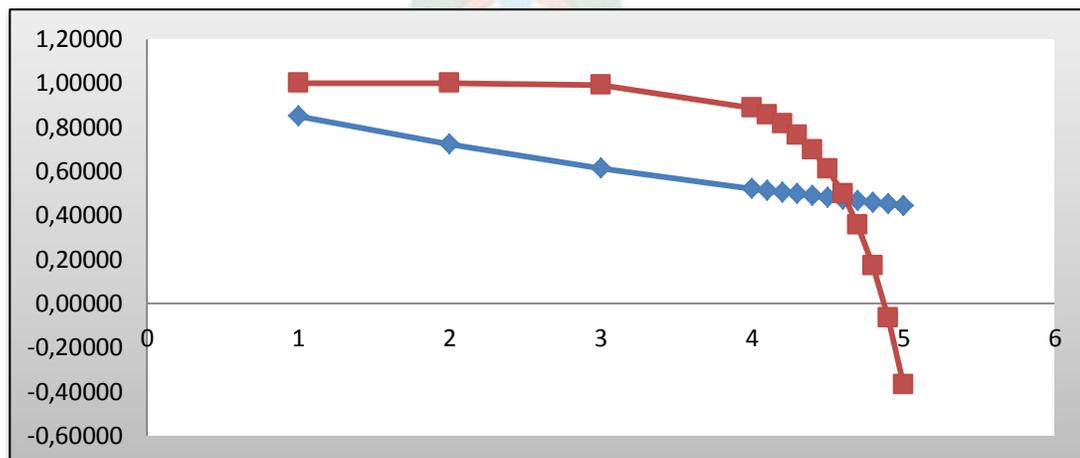
### ANEXO C - 2

Iteración de la fórmula  $\frac{1}{(1+r)^n} = 1 - 2 \left( \frac{1-\alpha}{\alpha} \right) \left( \frac{r}{r+2} \right)^{(N-n)}$

Calculo del número de años óptimo para una empresa de pizzas. Iteración de la fórmula:

$$\frac{1}{(1+r)^n} = 1 - 2 \left( \frac{1-\alpha}{\alpha} \right) \left( \frac{r}{r+2} \right)^{(N-n)}$$

Año	$\frac{1}{(1+r)^n}$	$1 - 2 \left( \frac{1-\alpha}{\alpha} \right) \left( \frac{r}{r+2} \right)^{(N-n)}$
1	0,84962	0,99994
2	0,72185	0,99926
3	0,61330	0,99095
4	0,52107	0,88872
4,1	0,51264	0,85697
4,2	0,50436	0,81618
4,3	0,49621	0,76374
4,4	0,48818	0,69635
4,5	0,48029	0,60973
<b>4,6</b>	<b>0,47253</b>	<b>0,49840</b>
4,7	0,46489	0,35532
4,8	0,45738	0,17142
4,9	0,44998	-0,06493
5	0,44271	-0,36870





**ANEXO D - 1**  
**Recetas de Pizza – Sándwich – Croissants**

Producto	Pizza	Ref.	Hawaiana
Características			
Peso	230 gramos		
Dimensiones	15 cm diámetro		
Receta para	8 porciones		
Ítem	Elementos del costo	Unidad de medida	Cantidad
<b>Masa base</b>			
1	Harina	gr	1000
2	Levadura	gr	50
3	Agua tibia	Tzas	3
4	Aceite neutro	Cucharadas	4
5	Sal	Cucharadas	0,5
<b>Ingredientes de la pizza hawaiana</b>			
6	Rebanadas de piña	pza	8
7	Pimiento rojo	pza	2
8	Pimiento verde	pza	2
9	Salsa de tomate	ml	40
10	Queso mozzarella	Tzas	3
11	Jamón York	Rebanadas	20
<b>Preparación:</b>			
<p>1. Preparar la masa base Mezclando harina con 1 cda de sal, 500 CC de agua tibia y 4 cucharadas de aceite. Si hace falta colocar más agua tibia. Posteriormente mezclarlo en la amasadora hasta que la masa quede uniformemente.</p> <p>2. Cortar la masa en 125 g por unidad y dejar reposar en la cámara de fermentación por un periodo de 20 min.</p> <p>3. Laminar cada una de las porciones de la masa.</p> <p>4. Mezclar salsa de tomate frío en cada una de las unidades de pizza</p> <p>5. Trozar la verdura y fruta y colocarla sobre las unidades preparadas con salsa de tomate.</p> <p>6. Colocar el queso trozado y el queso rallado sobre la preparación.</p> <p>7. Pre cocinar en el horno por unos 8 min. El horno debe calentar previamente a una temperatura de 300°C</p> <p>8. Congelar las pizzas precocinadas para mantener sus propiedades organolépticas</p> <p>9. Para calentar las pizzas, hacerlo en el horno a una temperatura de 300 °C. El horno debe ser precalentado a esa temperatura.</p>			

<https://cookpad.com/bo/recetas/206865-pizza-hawaiana-con-salsa-bbq>

<https://cookpad.com/bo/recetas/530504-pizzetas-express-con-doble-queso>



<b>Producto</b>	Pizza	<b>Ref.</b>	Margarita
<b>Características</b>			
<b>Peso</b>	230 gramos		
<b>Dimensiones</b>	15 cm diámetro		
<b>Receta para</b>	8 porciones		
<b>Ítem</b>	<b>Elementos del costo</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Masa base</b>			
1	Harina	gr	1000
2	Levadura	gr	50
3	Agua tibia	Tzas	3
4	Aceite neutro	Cucharadas	4
5	Sal	Cucharadas	0,5
<b>Ingredientes de la pizza Margarita</b>			
6	Dientes de ajo	pza	4
7	Tomate helado sin semilla	pza	8
8	Queso mozzarella	Tzas	3
9	Albaca	Cucharadas	2
10	Queso parmesano	Tzas	1
11	Aceite de oliva	Cucharadas	1
<b>Preparación:</b>			
<p>1. Preparar la masa base Mezclando harina con 1 cda de sal, 500 CC de agua tibia y 4 cdas de aceite. Si hace falta colocar más agua tibia. Posteriormente me4zclarlo en la amasadora hasta que la masa quede uniformemente.</p> <p>2. Cortar la masa en 125 g por unidad y dejar reposar en la cámara de fermentación por un periodo de 20 min.</p> <p>3. Laminar cada una de las porciones de la masa.</p> <p>4. Mezclar Tomate salteado con ajo y sal sobre cada una de las unidades de pizza</p> <p>5. Preparar el tomate picado, queso rallado y la albaca</p> <p>6. Colocar el queso, tomate y albaca</p> <p>7. Pre cocinar en el horno por unos 8 min. El horno debe calentar previamente a una temperatura de 300°C</p> <p>8. Congelar las pizzas precocinadas para mantener sus propiedades organolépticas</p> <p>9. Para calentar las pizzas, hacerlo en el horno a una temperatura de 300 °C. El horno debe ser precalentado a esa temperatura.</p>			

<https://cookpad.com/bo/recetas/96494-pizza-margarita-a-la-italiana>

<https://cookpad.com/bo/recetas/530504-pizzetas-express-con-doble-queso>



<b>Producto</b>	Pizza	<b>Ref.</b>	Napolitana
<b>Características</b>			
<b>Peso</b>	230 gramos		
<b>Dimensiones</b>	15 cm diámetro		
<b>Receta para</b>	8 porciones		
<b>Ítem</b>	<b>Elementos del costo</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Masa base</b>			
1	Harina	gr	1000
2	Levadura	gr	50
3	Agua tibia	Tzas	3
4	Aceite neutro	Cucharadas	4
5	Sal	Cucharadas	0,5
<b>Ingredientes de la pizza Napolitana</b>			
6	Queso mozzarella	Tzas	3
7	Salsa de tomate	cdas	8
8	Deinte de ajo	pza	0,5
9	Orégano	Cucharadas	0,25
10	Tomate	pza	1
11	Aceitunas negras	pza	4
12	Sal y pimienta	Cucharadas	0,5
<b>Preparación:</b>			
<p>1. Preparar la masa base Mezclando harina con 1 cda de sal, 500 CC de agua tibia y 4 cdas de aceite. Si hace falta colocar más agua tibia. Posteriormente me4zclarlo en la amasadora hasta que la masa quede uniformemente.</p> <p>2. Cortar la masa en 125 g por unidad y dejar reposar en la cámara de fermentación por un periodo de 20 min.</p> <p>3. Laminar cada una de las porciones de la masa.</p> <p>4. Mezclar salsa de tomate frío en cada una de las unidades de pizza</p> <p>5. Colocar rodajas de queso y tomate</p> <p>6. Espolvorear ajo condimentado con orégano, sal y pimienta. Por último colocar las aceitunas</p> <p>7. Pre cocinar en el horno por unos 8 min. El horno debe calentar previamente a una temperatura de 300°C</p> <p>8. Congelar las pizzas precocinadas para mantener sus propiedades organolépticas</p> <p>9. Para calentar las pizzas, hacerlo en el horno a una temperatura de 300 °C. El horno debe ser precalentado a esa temperatura.</p>			

<https://cookpad.com/bo/recetas/865283-pizza-clasica-a-la-napolitana>

<https://cookpad.com/bo/recetas/530504-pizzetas-express-con-doble-queso>



<b>Producto</b>	Pizza	<b>Ref.</b>	Vegetariana
<b>Características</b>			
<b>Peso</b>	230 gramos		
<b>Dimensiones</b>	15 cm diámetro		
<b>Receta para</b>	8 porciones		
<b>Ítem</b>	<b>Elementos del costo</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Masa base</b>			
1	Harina	gr	1000
2	Levadura	gr	50
3	Agua tibia	Tzas	3
4	Aceite neutro	Cucharadas	4
5	Sal	Cucharadas	0,5
<b>Ingredientes de la pizza Vegetariana</b>			
6	Cebollas	pza	2
7	Pimiento rojo	pza	2
8	Pimiento verde	pza	2
9	Salsa de tomate	cdas	8
10	Lata de champiñones	pza	1
11	Queso mozzarella	Tzas	3
12	Tomates cocidos y fritos	pza	4
<b>Preparación:</b>			
<p>1. Preparar la masa base Mezclando harina con 1 cda de sal, 500 CC de agua tibia y 4 cdas de aceite. Si hace falta colocar más agua tibia. Posteriormente me4zclarlo en la amasadora hasta que la masa quede uniformemente.</p> <p>2. Cortar la masa en 125 g por unidad y dejar reposar en la cámara de fermentación por un periodo de 20 min.</p> <p>3. Laminar cada una de las porciones de la masa.</p> <p>4. Mezclar salsa de tomate frío en cada una de las unidades de pizza</p> <p>5. Colocar Todos los ingredientes sobre la pizza</p> <p>6. Colocar al final los champiñones sobre la pizza</p> <p>7. Pre cocinar en el horno por unos 8 min. El horno debe calentar previamente a una temperatura de 300°C</p> <p>8. Congelar las pizzas precocinadas para mantener sus propiedades organolépticas</p> <p>9. Para calentar las pizzas, hacerlo en el horno a una temperatura de 300 °C. El horno debe ser precalentado a esa temperatura.</p>			

<https://cookpad.com/bo/recetas/100447-pizza-vegetariana>

<https://cookpad.com/bo/recetas/530504-pizzetas-express-con-doble-queso>



<b>Producto</b>	sándwich	<b>Ref.</b>	Jamón
<b>Características</b>			Queso
<b>Peso</b>	275 gramos		Lechuga
<b>Pack</b>	1 sándwiches		
<b>Receta para</b>	1 porciones		
<b>Ítem</b>	<b>Elementos del costo</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>
1	Rodajas de pan molde	Pza	2
2	Rodajas de queso máquina	gr	50
3	Rodajas de jamón cocido	gr	100
4	Tomate grande	pza	0,25
5	Hoja de lechuga	pza	1
6	Mayonesa	tza	0,33
7	sal a gusto		
<b>Preparación:</b> 1. Preparar los ingredientes 2. Untar los panes con mayonesa 3. Colocar los ingredientes 4. Cortar en diagonal el sándwich 5. Trozar la verdura y fruta y colocarla sobre las unidades preparadas con salsa de tomate.			

<https://cookpad.com/bo/recetas/625220-sandwich-de-jamon-queso-y-lechuga>



<b>Producto</b>	sándwich	<b>Ref.</b>	Pollo
<b>Características</b>			Mayonesa
<b>Peso</b>	275 gramos		
<b>Pack</b>	1 sándwiches		
<b>Receta para</b>	1 porciones		
<b>Ítem</b>	<b>Elementos del costo</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>
1	Rodajas de pan molde	Pza	2
2	Pollo desmenuzado	gr	150
3	Queso manchego	pza	2
4	Tomate	pza	1
5	Apio	cucharada	1
7	sal a gusto		

**Preparación:**

1. Preparar los ingredientes
2. Untar los panes con mayonesa
3. Colocar los ingredientes
4. Cortar en diagonal el sándwich
5. Trozar la verdura y fruta y colocarla sobre las unidades preparadas con salsa de tomate.

<https://cookpad.com/bo/recetas/474012-sandwich-de-pechuga-de-pavo-queso-rucula-tomate-y-mayonesa-de-curry>



<b>Producto</b>	sándwich	<b>Ref.</b>	Atún
<b>Características</b>			
<b>Peso</b>	275 gramos		
<b>Pack</b>	1 sándwiches		
<b>Receta para</b>	1 porciones		
<b>Ítem</b>	<b>Elementos del costo</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>
1	Rodajas de pan molde	Pza	2
2	Atún	gr	130
3	Rodajas de queso máquina	pza	2
4	Tomate	pza	1
5	Hoja de lechuga	pza	1
6	sal a gusto		
<b>Preparación:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar los ingredientes</li> <li>2. Untar los panes con mayonesa</li> <li>3. Colocar los ingredientes</li> <li>4. Cortar en diagonal el sándwich</li> <li>5. Trozar la verdura y fruta y colocarla sobre las unidades preparadas con salsa de tomate.</li> </ol>			

<https://cookpad.com/bo/recetas/916736-sandwich-de-verduras-con-pan-de-atun>



<b>Producto</b>	sándwich	<b>Ref.</b>	Vegetariana
<b>Características</b>			
<b>Peso</b>	275 gramos		
<b>Pack</b>	1 sándwiches		
<b>Receta para</b>	1 porciones		
<b>Ítem</b>	<b>Elementos del costo</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>
1	Rodajas de pan molde integral	Pza	2
2	Brócoli cocinado	gr	30
3	queso holandés	pza	2
4	Palta	pza	140
5	Queso feta	pza	1
6	sal a gusto		
<b>Preparación:</b> 1. Preparar los ingredientes 2. Untar los panes con mayonesa 3. Colocar los ingredinetes 4. Cortar en diagonal el sándwich 5. Trozar la verdura y fruta y colocarla sobre las unidades preparadas con salsa de tomate.			

<https://cookpad.com/bo/recetas/840945-sanduche-vegetariano>



<b>Producto</b>	Repostería - croissant	<b>Ref.</b>	jamón
<b>Características</b>			Queso
<b>Peso</b>	70 gramos		
<b>Receta para</b>	14 porciones		
<b>Ítem</b>	<b>Elementos del costo</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Masa base</b>			
1	Harina	gr	500
2	sal	gr	10
3	Azúcar	gr	60
4	Agua fría	ml	260
5	Levadura fresca	gr	25
6	Ingredientes	gr	250
<b>Ingredientes</b>			
7	Jamón	pza	5
8	queso tierno	pza	5
9	morcilla	pza	1
10	huevo	unidad	1
11	mantequilla	cucharada	1
<p><b>Preparación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar la masa base Mezclando harina con todos los ingredientes para la masa base Posteriormente mezclarlo en la amasadora hasta que la masa quede uniformemente.</li> <li>2. Laminar la masa</li> <li>3. Cortar la masa en triángulos</li> <li>4. Enrollar la masa</li> <li>5. fermentar la masa por 20 min</li> <li>6. desenrollar la masa</li> <li>7. Colocar los ingredientes</li> <li>8. Hornear por 190°C por 40 min</li> </ol>			

<https://cookpad.com/bo/recetas/906953-croissant-rellenos-de-jamon-serrano-queso-y-morcilla-de-cebolla>

<https://cookpad.com/bo/recetas/1412849-croissants>



<b>Producto</b>	Repostería - croissant	<b>Ref.</b>	Chocolate
<b>Características</b>			
<b>Peso</b>	70 gramos		
<b>Receta para</b>	14 porciones		
<b>Ítem</b>	<b>Elementos del costo</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Masa base</b>			
1	Harina	gr	500
2	sal	gr	10
3	Azúcar	gr	60
4	Agua fría	ml	260
5	Levadura fresca	gr	25
6	Ingredientes	gr	250
<b>Ingredientes</b>			
7	Chocolate	taza	1
8	Mantequilla derretida para pintar	Cucharada	2
9	Azúcar moreno	Cucharada	5
<p><b>Preparación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar la masa base Mezclando harina con todos los ingredientes para la masa base Posteriormente mezclarlo en la amasadora hasta que la masa quede uniformemente.</li> <li>2. Laminar la masa</li> <li>3. Cortar la masa en triángulos</li> <li>4. Enrollar la masa</li> <li>5. fermentar la masa por 20 min</li> <li>6. desenrollar la masa</li> <li>7. Colocar los ingredientes</li> <li>8. Hornear por 190°C por 40 min</li> </ol>			

<https://cookpad.com/bo/recetas/1113610-croissant-rellenos-de-chocolate>



<b>Producto</b>	Repostería - croissant		<b>Ref.</b>	Manzana
<b>Características</b>				
<b>Peso</b>	70 gramos			
<b>Receta para</b>	14 porciones			
<b>Ítem</b>	<b>Elementos del costo</b>		<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Masa base</b>				
	1	Harina	gr	500
	2	sal	gr	10
	3	Azúcar	gr	60
	4	Agua fría	ml	260
	5	Levadura fresca	gr	25
	6	Ingredientes	gr	250
<b>Ingredientes</b>				
	7	Azúcar morena	Cucharadas	5
	8	Canela en polvo	Cucharadas	2
	9	Manzanas	pza	3
	10	Agua	Vaso	1
	11	Mantequilla	Cucharadas	1
<p><b>Preparación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar la masa base Mezclando harina con todos los ingredientes para la masa base Posteriormente mezclarlo en la amasadora hasta que la masa quede uniformemente.</li> <li>2. Laminar la masa</li> <li>3. Cortar la masa en triángulos</li> <li>4. Enrollar la masa</li> <li>5. fermentar la masa por 20 min</li> <li>6. desenrollar la masa</li> <li>7. Colocar los ingredientes</li> <li>8. Hornear por 190°C por 40 min</li> </ol>				

<https://cookpad.com/bo/recetas/1540773-croissan-de-manzana>



<b>Producto</b>	Repostería - croissant	<b>Ref.</b>	Vegetariana
<b>Características</b>			
<b>Peso</b>	70 gramos		
<b>Receta para</b>	14 porciones		
<b>Ítem</b>	<b>Elementos del costo</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Masa base</b>			
1	Harina	gr	500
2	sal	gr	10
3	Azúcar	gr	60
4	Agua fría	ml	260
5	Levadura fresca	gr	25
6	Ingredientes	gr	250
<b>Ingredientes</b>			
7	Lechuga	gr	50
8	jamón serrano	pza	1
9	pollo macerado	pza	50
10	sal	gr	50
11	Vinagre	ml	15
12	Aceite de oliva	ml	15
<p><b>Preparación:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparar la masa base Mezclando harina con todos los ingredientes para la masa base Posteriormente me4zclarlo en la amasadora hasta que la masa quede uniformemente.</li> <li>2. Laminar la masa</li> <li>3. Cortar la masa en triángulos</li> <li>4. Enrollar la masa</li> <li>5. fermentar la masa por 20 min</li> <li>6. desenrollar la masa</li> <li>7. Colocar los ingredientes</li> <li>8. Hornear por 190°C por 40 min</li> </ol>			

<https://cookpad.com/bo/recetas/1504554-croissant-vegetal>



**ANEXO D – 2**  
**Plan de manejo ambiental PMA**

Proceso fase o actividad	Factor ambiental	Atributo ambiental	Ponderación de impacto							Evaluación de impacto SOBRE 6	Normas de referencia	
Construcción de las instalaciones de catering	Agua	aguas sucias	D	T	L	P	I	I	S	(+/-2)	3	Límites permisibles de descargas líquidas
	Ambiental	Desechos	D	T	L	P	I	I	S	(+/-2)	4	Norma Boliviana NB758
	Ambiental	Ruidos.	D	T	L	P	I	I	S	(+/-2)	4	Límite permisible de ruido 8:00 a 22:00 70 dB
	Paisaje	Construcción	D	P	L	P	I	I	S	(+/-2)	3	Norma Boliviana NB758
Almacén d insumos y materiales	Ambiental	Ruidos.	I	P	L	A	R	R	S	(+/-1)	1	Límite permisible de ruido 8:00 a 22:00 70 dB
	Ambiental	Desechos	D	T	L	A	R	R	A	(+/-1)	2	Norma Boliviana NB758
Proceso de producción	Agua	Agua con detergente y cloro	D	P	E	A	R	R	S	(+/-1)	2	Límites permisibles de descargas líquidas
	Ambiental	Desechos	D	T	L	A	R	R	A	(+/-1)	1	Norma Boliviana NB758
	Ambiental	Ruidos.	I	T	L	A	R	R	S	(+/-1)	2	Límite permisible de ruido 8:00 a 22:00 70 dB
Preparación de producto	Agua	Agua con detergente, cloro	D	P	E	A	R	R	S	(+/-1)	2	Límites permisibles de descargas líquidas
	Ambiental	Desechos	D	T	L	A	R	R	A	(+/-1)	2	Norma Boliviana NB758
Distribución de producto	Aire	Contaminación gases del vehículo	D	T	E	A	R	R	S	(+/-1)	2	Norma emisión gases hidrocarburos max 300 mg/m3
	Ambiental	Ruidos.	D	T	L	A	R	R	S	(+/-1)	2	Límite permisible de ruido 8:00 a 22:00 70 dB
Zonas sanitarias	Agua	Aguas sanitarias	D	P	E	A	R	R	S	(+/-1)	2	Límites permisibles de descargas líquidas
<b>TOTAL:</b>									2,3			
D&I: Directo o indirecto P&T: Permanente o temporal E&L: Extendido o localizado P&A: Próximo o alejado R&I: Reversible o irreversible R&I: Recuperable o irrecuperable A&S: Acumulativo o sinérgico												



**ANEXO D-3**  
**Máquinas y equipos requeridos por el proyecto**

<b>Descripción.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario EUR./u</b>	<b>Precio Unitario Bs./u</b>	<b>Valor importación Bs/u</b>
<p>Maquina: Amasadora cabeza y cuba fijas Industria: Italia Marca: Premiun Descripción. Amasadora espiral cabeza y cuba fijas , Amasadora espiral cabeza y cuba fijas mod almame 22 , Amasadora panadería , Amasadora pastelería , Amasadora pizzería Peso masa 18 kg Capacidad 22 litros Amasado/hora 70 kg Dimensiones cuba 350x210 x alt Potencia / v 0,75 / 400 trifásico Dimensiones (mm) 400x690x630 an x fon x alt Peso 75 kg</p> 		950	6.914,40	12.213,95

<http://www.solostocks.com/venta-productos/maquinaria-procesar-alimentos-bebidas/mezcladores/amasadora-espiral-cabeza-y-cuba-fijas-21848477>



Valor de importación

<b>Servicio de desaduanización de equipos electrónicos</b>	<b>Valor [Bs]</b>	<b>Valor [Bs]</b>
Precio	6.914,40	
Transporte	1.065,00	
VALOR C.I.F. FRONTERA		7.979,40
G.A. (15%)	1.196,91	
OTRAS EROGACIONES (Sidunea 50Bs)	50,00	
VALOR SUJETO AL IVA e ICE		9.226,31
Impuesto al Valor Agregado	1.378,64	
TOTAL VALOR CON IMPUESTOS		10.604,95
GASTOS POR CUENTA DEL CLIENTE		
Almacenamiento ALBO S.A.	154,00	
Despacho Inmediato	450,00	
Documentos Valorados	550,00	
TOTAL GASTOS DEL CLIENTE		11.758,95
COMISION DE LA AGENCIA		455,00
<b>T O T A L</b>		<b>12.213,95</b>



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Laminadora formadora de masa Industria: Italia Marca: Premiun Descripción. Entendedora para pizza , estirar pizza , formadora en ocasión , laminadora de masa , laminadora formadora. Pedal incluido. Peso Masa: 210/700gr Diámetro pizza: 26/45cm Potencia motor monofase: kw 0,37 hp 0,5 Dimensiones máquina: 64x36x43cm Volumen: mq 0,15 Velocidad 1 tiempo: entrada: 12.2mm/min. Salida: 22.5mm/min (aprox 63 Kg/hora para una masa de 10 mm de espesor) Peso neto: 27kg</p> 		510	3.712	7.140,60

<http://www.solostocks.com/venta-productos/equipamientos-hoteles-restaurantes/hornos-equipamiento-cocina-industrial/estendedora-laminadora-formadora-de-masa-26-45cm-diametro-22031081>



Valor de importación

Servicio de desaduanización de equipos electrónicos	Valor [Bs]	Valor [Bs]
Precio	3.712,00	
Transporte	429,30	
VALOR C.I.F. FRONTERA		4.141,30
G.A. (15%)	621,20	
OTRAS EROGACIONES (Sidunea 50Bs)	50,00	
VALOR SUJETO AL IVA e ICE		4.812,50
Impuesto al Valor Agregado	719,11	
TOTAL VALOR CON IMPUESTOS		5.531,60
GASTOS POR CUENTA DEL CLIENTE		
Almacenamiento ALBO S.A.	154,00	
Despacho Inmediato	450,00	
Documentos Valorados	550,00	
TOTAL GASTOS DEL CLIENTE		6.685,60
COMISION DE LA AGENCIA		455,00
T O T A L		7.140,60



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Laminadora mod ALMLARM45A: Laminadora formadora de masa de pizza Industria: Italia Marca: Premiun Características: * diseño elegante con un acabado metálico profesional. * laminadora con capacidad para hacer masas redondeadas o rectas. * espesor de masa ajustable. * cuerpo en acero inoxidable. * largo: 530 mm * alto: 790 mm * fondo: 590 mm * potencia: 370 w * diametro pizza: 26/43 cm * rodillos: 2 + 2 * peso masa: 210/700 g * peso neto: 38 kg Velocidad 3 unidades por minuto</p> <p><small>SoloStocks</small></p> 		976	7072,31	11.813,58

<http://www.solostocks.com/venta-productos/equipamientos-tiendas-supermercados/equipamiento-panaderia/laminadora-masa-23204866>



Valor de importación

<b>Servicio de desaduanización de equipos electrónicos</b>	<b>Valor [Bs]</b>	<b>Valor [Bs]</b>
Precio	7.072,31	
Transporte	604,20	
VALOR C.I.F. FRONTERA		7.676,51
G.A. (15%)	1.151,48	
OTRAS EROGACIONES (Sidunea 50Bs)	50,00	
VALOR SUJETO AL IVA e ICE		8.877,99
Impuesto al Valor Agregado	1.326,59	
TOTAL VALOR CON IMPUESTOS		10.204,58
GASTOS POR CUENTA DEL CLIENTE		
Almacenamiento ALBO S.A.	154,00	
Despacho Inmediato	450,00	
Documentos Valorados	550,00	
TOTAL GASTOS DEL CLIENTE		11.358,58
COMISION DE LA AGENCIA		455,00
<b>T O T A L</b>		<b>11.813,58</b>



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Horno eléctrico doble para pizza Industria: Italia Marca: Premium Descripción. Horno eléctrico fabricado en Italia, con resistencia independiente y piedra refractaria. Adaptable monofásico y trifásico. Disponible con cámara refractaria en la parte superior. Peso: 92 Kg Capacidad: 11 pizzas de 15 cm / 8 pizzas de 27cm / 6 pizzas de 36cm / pizza al metro Capacidad:82 pizzas por hora Potencia: 6kw Dimensiones externas: 130x50x75cm Dimensiones internas: 108x40x16cm</p>  		995	7.242,50	12.966,74

<http://www.solostocks.com/venta-productos/equipamientos-hoteles-restaurantes/hornos-equipamiento-cocina-industrial/horno-electrico-doble-para-8-pizza-de-27cm-pizza-metro-22016212>

Valor de importación



Servicio de desaduanización de equipos electrónicos	Valor [Bs]	Valor [Bs]
Precio	7.242,50	
Transporte	1.306,40	
VALOR C.I.F. FRONTERA		8.548,90
G.A. (15%)	1.282,34	
OTRAS EROGACIONES (Sidunea 50Bs)	50,00	
VALOR SUJETO AL IVA e ICE		9.881,24
Impuesto al Valor Agregado	1.476,50	
TOTAL VALOR CON IMPUESTOS		11.357,74
GASTOS POR CUENTA DEL CLIENTE		
Almacenamiento ALBO S.A.	154,00	
Despacho Inmediato	450,00	
Documentos Valorados	550,00	
TOTAL GASTOS DEL CLIENTE		12.511,74
COMISION DE LA AGENCIA		455,00
T O T A L		12.966,74



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Horno de panadería y pastelería Industria: Italia Marca: Premium Descripción. Horno eléctrico con vaporizador de agua. Modelo Doublex-s4 max. Medidas: 922 x 686 x 644 mm. Ancho x fondo x alto. Peso:75 Kg Capacidad para 4 bandejas de 600 x 400 mm. Temperatura regulable de 50° a 300 °C. Capacidad: 144 croissants por hora Exterior e interior en acero inoxidable. Equipado con 2 ventiladores. Potencia de 7.200 w a 400 v.</p> 		890	6.477,80	11.636,84

<http://www.solostocks.com/venta-productos/equipamientos-tiendas-supermercados/equipamiento-panaderia/hornos-panaderia-pasteleria-11850931>



Valor de importación

Servicio de desaduanización de equipos electrónicos	Valor [Bs]	Valor [Bs]
Precio	6.477,80	
Transporte	1.065,00	
VALOR C.I.F. FRONTERA		7.542,80
G.A. (15%)	1.131,42	
OTRAS EROGACIONES (Sidunea 50Bs)	50,00	
VALOR SUJETO AL IVA e ICE		8.724,22
Impuesto al Valor Agregado	1.303,62	
TOTAL VALOR CON IMPUESTOS		10.027,84
GASTOS POR CUENTA DEL CLIENTE		
Almacenamiento ALBO S.A.	154,00	
Despacho Inmediato	450,00	
Documentos Valorados	550,00	
TOTAL GASTOS DEL CLIENTE		11.181,84
COMISION DE LA AGENCIA		455,00
T O T A L		11.636,84



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Cámara de fermentación Industria: Italia Marca: Premiun Fermentador Romagsa 1008. para croissants, pan y bollería. Medidas: 815 x 630 x 850 mm. Anco x fondo x alto. Peso: 95Kg Capacidad para 8 bandejas de 60 x 40 cm. Potencia de 1.600 w a 220 v. Construidos en acero inoxidable. Termostato regulable a 60°C. Bandeja humidificadora.</p>   <p>MOD. 1008</p>		740	5.386,04	8.785,95

<http://www.solostocks.com/venta-productos/equipamientos-tiendas-supermercados/equipamiento-panaderia/camara-de-fermentacion-13559212>



Valor de importación

Servicio de desaduanización de equipos electrónicos	Valor [Bs]	Valor [Bs]
Precio	5.386,04	
Transporte	1.349,00	
VALOR C.I.F. FRONTERA		6.735,04
G.A. (15%)	1.010,26	
OTRAS EROGACIONES (Sidunea 50Bs)	50,00	
VALOR SUJETO AL IVA e ICE		7.795,30
Impuesto al Valor Agregado	1.164,81	
TOTAL VALOR CON IMPUESTOS		8.960,11
GASTOS POR CUENTA DEL CLIENTE		
Almacenamiento ALBO S.A.	154,00	
Despacho Inmediato	450,00	
Documentos Valorados	550,00	
TOTAL GASTOS DEL CLIENTE		10.114,11
COMISION DE LA AGENCIA		455,00
T O T A L		10.569,11



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Cámara frigorifica Industria: Italiana Marca: Premiun Descripción. Cámara Hr Ch-1301. Otros modelos consultar. Peso: 200Kg Temperatura de trabajo -10°C Interior y exterior chapa prelacada blanca. Potencia frigorífica de 1430 w. Consumo en anperios de 3,5 A. Densidad pliuretano 40. Dimensiones: Alto x ancho x fondo. Dimensiones: 2071x1320x966 mm</p> 		1680	12.227,78	17.829,62

<http://www.solostocks.com/venta-productos/equipos-refrigeracion-transferencia-calor/camaras-frigorificas/camaras-frigorificas-10-c-6522143>



Valor de importación

Servicio de desaduanización de equipos electrónicos	Valor [Bs]	Valor [Bs]
Precio	12.227,78	
Transporte	2.840,00	
VALOR C.I.F. FRONTERA		15.067,78
G.A. (15%)	2.260,17	
OTRAS EROGACIONES (Sidunea 50Bs)	50,00	
VALOR SUJETO AL IVA e ICE		17.377,95
Impuesto al Valor Agregado	2.596,70	
TOTAL VALOR CON IMPUESTOS		19.974,65
GASTOS POR CUENTA DEL CLIENTE		
Almacenamiento ALBO S.A.	154,00	
Despacho Inmediato	450,00	
Documentos Valorados	550,00	
TOTAL GASTOS DEL CLIENTE		21.128,65
COMISION DE LA AGENCIA		455,00
T O T A L		21.583,65



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Envasadora vacío compact Industria: Italiana Marca: Premiun Descripción. Modelo Compact Inox de la marca Garhe con el que podrás envasar al vacío los alimentos en bolsas y en botes de conservas con su propia tapa original gracias al bote especial para hacer el vacío que podrás adquirir de forma opcional con la envasadora. Es una envasadora de tamaño compacto con acabado exterior en acero Inox y totalmente automática con una gran autonomía para un uso continuado. Como novedad se ha mejorado el ancho de sellado con 3 mm. de grosor y la barra de sellado que es de 30 cm. de ancho.</p> <p>Con la envasadora se incluye: 5 bolsas de 20 cm. x 30 cm. Conector especial para botes.</p> <p>Características Envasadora Compact Inox: Dimensiones: 34 cm. x 15 cm. x 7 cm. Barra de Sellado: Hasta 30 cm. Presión de Vacío: 60cm./Hg.(0,8bar). Caudal: 11 l/min. Peso: 1,5 kg. Tensión: 230V-50Hz. Potencia: 175 W. Opcional: Añadir Botes de envasado.</p> 		72.71	529,21	2.366,00

<http://www.solostocks.com/venta-productos/electrodomesticos-cocina/enasadoras-al-vacio/enasadora-al-vacio-compact-inox-de-garhe-para-bolsas-y-botes-16078387>



Valor de importación

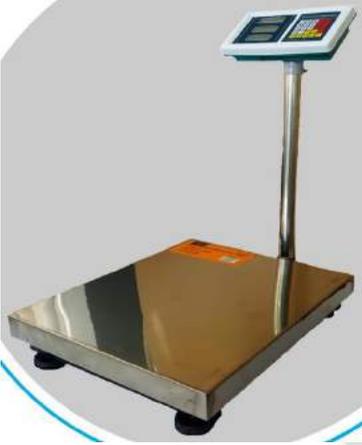
<b>Servicio de desaduanización de equipos electrónicos</b>	<b>Valor [Bs]</b>	<b>Valor [Bs]</b>
Precio	529,21	
Transporte	97,80	
VALOR C.I.F. FRONTERA		627,01
G.A. (15%)	94,05	
OTRAS EROGACIONES (Sidunea 50Bs)	50,00	
VALOR SUJETO AL IVA e ICE		771,06
Impuesto al Valor Agregado	115,22	
TOTAL VALOR CON IMPUESTOS		886,28
GASTOS POR CUENTA DEL CLIENTE		
Almacenamiento ALBO S.A.	154,00	
Despacho Inmediato	450,00	
Documentos Valorados	550,00	
TOTAL GASTOS DEL CLIENTE		2.040,28
COMISION DE LA AGENCIA		455,00
<b>T O T A L</b>		<b>2.495,28</b>



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Balanzas de mesa capacidad 5 Kg Industria: China Marca: Inum Descripción. Bandeja de acero inoxidable, batería recargable, cambio de unidades de kg a libras, calibración automática 0, display luminoso, 28X22,5cm</p> 		487	3.409	3.409

[www.imun-bo.com](http://www.imun-bo.com)



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Balanzas de mesa capacidad 5 Kg Industria: China Marca: Inum Descripción. Bandeja de acero inoxidable, batería recargable, teclado numérico para ingresos de datos, cambio de unidades de kg a libras, calibración automática 0, 3 pantallas luminosas para muestra de peso, precio y total, 50X40 cm</p> 		487	3.409	3.409

[www.imun-bo.com](http://www.imun-bo.com)



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
Maquina: Mesa de acero inoxidable Industria: China Marca: Inum Descripción. Mesón de acero inoxidable de 3 metros por 1 meso. Alto 850mm.		487	3.409	3.409



<https://spanish.alibaba.com/product-detail/high-grade-customized-stainless-steel-worktable-kitchen-table-60661084546.html?spm=a2700.8698675.29.1.291df7a1u18ZyE&s=p>

Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
Maquina: Mesade acero inoxidable Industria: China Marca: Inum Descripción. Mesón de acero inoxidable de 3 metros por 1 meso. Alto 850mm.		79	553	553





Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Tachos plásticos            Industria: China            Marca: ODM Número de Modelo: DX-600-320            Descripción.            Uso industrial: Herramienta Orden Personalizado: Acepte Característica: Reciclables            Tipo plástico: Polietileno de alta densidad            Material: De plástico Material: plástico-HDPE/PP            tamaño: el tamaño del cliente Color: varios colores para elegir características: reciclable            OEM: aceptar ODM: aceptar Logo: Insignia del cliente</p> 		20	140	140

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/wholesale-plastic-attached-lid-tote-box-hard-plastic-tote-box-60417653232.html?spm=a2700.8698675.29.39.291df7a1hOCj9f>



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Rebanadora de carne            Industria: Italia            Marca: Premiun            Descripción.            Excepcional fuerza de corte para carnes cocidas y frías de gran volumen. El carro del alimento está montado sobre cojinetes de bolas para asegurar una acción de deslizamiento suave y el espesor se controla manualmente con un dial lateral. Cuerpo de aluminio anodizado            Espesor de corte variable            Afilador integrado            Kit de extracción de cuchilla para una limpieza fácil            Dimensiones 457(a) x 445(l) x 445(p)mm            Tipo de combustible Eléctrico            Tipo de potencia 0,9A.            Voltaje 230-240V            Garantía 1 año            Peso 16kg            Enchufe incluido Sí            40Kg/hr</p> 		375	2.729,40	5.274,30

<http://www.solostocks.com/venta-productos/equipamientos-hoteles-restaurantes/otros-articulos-hoteles-restaurantes/rebanador-de-carne-220mm-buffalo-cd277-13186275>



Valor de importación

<b>Servicio de desaduanización de equipos electrónicos</b>	<b>Valor [Bs]</b>	<b>Valor [Bs]</b>
Precio	2.729,40	
Transporte	286,80	
VALOR C.I.F. FRONTERA		3.016,20
G.A. (15%)	452,43	
OTRAS EROGACIONES (Sidunea 50Bs)	50,00	
VALOR SUJETO AL IVA e ICE		3.518,63
Impuesto al Valor Agregado	525,77	
TOTAL VALOR CON IMPUESTOS		4.044,40
GASTOS POR CUENTA DEL CLIENTE		
Almacenamiento ALBO S.A.	154,00	
Despacho Inmediato	450,00	
Documentos Valorados	550,00	
TOTAL GASTOS DEL CLIENTE		5.198,40
COMISION DE LA AGENCIA		455,00
<b>T O T A L</b>		<b>5.653,40</b>



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR./u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Mandolina de cocina Lacor 60332  Luxe - inoxidable  Industria: Italia  Marca: Premiun  Descripción.  Mandolina profesional de cocina en acero inoxidable Lacor Luxe con 5 cuchillas diferentes: lisa, ondulada, laminas 9,5 mm, laminas 5,5 mm, laminas 2,5 mm, y 8 funciones. Espesor ajustable de 0 a 12 mm. Utensilio de cocina ideal para cortar en rodajas uniformes todo tipo de alimentos como verduras, quesos, jamón. Según la cuchilla seleccionada se podrán obtener diferentes tipos de cortes y grosores ; en juliana, en cortes ondulados, en cortes en bastoncillo, es muy útil también para hacer cortes tipo carpaccios. Consta de dos piezas que se deslizan entre sí. Sobre la parte fija va colocada la cuchilla y en la parte móvil se coloca el alimento a cortar y al hacer un movimiento de vaivén el alimento pasa por las cuchillas y sale cortado. Dispone de patas plegables antideslizantes, empuñadura y pulsador protector para mover el alimento con comodidad y seguridad, sin peligro de cortarse. Es muy útil para preparar rápidamente todo tipo de platos como ensaladas, postres, bocadillos,..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El acero 18/10 - 18% de cromo y 10% de níquel</li> <li>- utilizado en su fabricación de la mandolina de cocina ofrece un alto nivel de calidad y resistencia, superior al acero inoxidable convencional.</li> <li>- Lavable en lavavajillas.</li> <li>- Dimensiones: 14x42 cm.</li> </ul> <p><small>SoloStocks</small></p> 		53,18	387,06	2.178,10



<https://spanish.alibaba.com/product-detail/southstar-proofer-prover-fermentation-equipment-bread-baking-proofer-ce-iso9001-approval-manufacturer--60374769601.html>

Valor de importación

Servicio de desaduanización de equipos electrónicos	Valor	
VALOR C.I.F. FRONTERA		387,06
G.A. (15%)	58,06	
OTRAS EROGACIONES (Sidunea 50Bs)	50,00	
VALOR SUJETO AL IVA e ICE		495,12
Impuesto al Valor Agregado	73,98	
TOTAL VALOR CON IMPUESTOS		569,10
GASTOS POR CUENTA DEL CLIENTE		
Almacenamiento ALBO S.A.	154,00	
Despacho Inmediato	450,00	
Documentos Valorados	550,00	
TOTAL GASTOS DEL CLIENTE		1.723,10
COMISION DE LA AGENCIA		455,00
T O T A L		2.178,10



Por intermedio de la presente, enviamos la siguiente cotización:

Descripción.	Cantidad	Precio Unitario Bs./u
<p>Maquina: Cocina Marca: Glem MQB644RI Descripción. Características estándar Rejillas de hierro fundido Ignición con una sola mano Aviso de minutos Ventilador tangencial Smooth cavidad del horno con bastidores cromados lado splashback Sides columnas compartimiento de almacenamiento patas ajustables Capacidad del horno: 98 lt Seguridad Dispositivo de fallo de llama Doble vidrio puerta del horno Detalles STOPSOL puerta del horno Vidrio lleno puerta del horno Fácil de limpiar titanio esmaltado cavidad del horno Vidrio interior extraíble puerta del horno HORNO Horno multifunción de gas con ventilador Parrilla de gas Asador giratorio</p> 		9690 Bs

<http://www.dismac.com.bo/productos/Cocinas-151/COCINA MATRIX GLEM 5H CON HORNO A GAS MULTIFUNCION-884.html>



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario Bs./u
<p>Maquina: Vehículo minibus Marca: Nissan- Urvan Descripción. Con Urvan Reparto puedes llevar todo lo que necesites, ya que te ofrece una capacidad de carga de 1.5 toneladas y un espacio superior, que te apoyará a lograr la eficiencia para transportar todo lo que requieres en tu negocio.</p> 	25.000 USD	174.000





Descripción.	Cantidad	Precio Unitario Bs./u
<p>Maquina: Batidora Marca: <b>BAT274-220 - Batidora Concept Special 35</b></p> <p>Descripción.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 par de batidores: para masas, claras, cremas y otros.</li><li>• 1 cuenco de 3,5 litros: extra-grande.</li></ul> 		190 Bs

[http://www.dismac.com.bo/productos/Batidoras-165/batidora\\_concept\\_special\\_350\\_-\\_blanco-338.html](http://www.dismac.com.bo/productos/Batidoras-165/batidora_concept_special_350_-_blanco-338.html)



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario Bs./u
<p>Maquina: Licuadora Marca: 09MMB2001 - LICUADORA 600 W. SILVER Descripción. Potencia: 600 W. Selector de velocidad variable y función turbo. Selector retráctil. Cuchilla de acero inoxidable de cuatro filos, apta para triturar hielo.</p>  <p>Zoom  Restaurar </p>		990 Bs

[http://www.dismac.com.bo/productos/Licuadoras-168/LICUADORA\\_600\\_W\\_SILVER-710.html](http://www.dismac.com.bo/productos/Licuadoras-168/LICUADORA_600_W_SILVER-710.html)



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario Bs./u
<p>Maquina: Procesadora Marca: Bosch 09MUM48R1 - ROBOT DE COCINA 600 W. RED EDITION</p> <p>Potencia: 600 W "Multi-motion-drive" Brazo multifuncional con tres sistemas de tracción en varias posiciones. Cortador de verduras con 3 discos (5 funciones) Compartimento para el cable de alimentación. Protección contra sobrecarga Fácil limpieza y aumento de la estabilidad gracias a sus pies de ventosa</p> 		1690 Bs

<http://www.dismac.com.bo/productos/Otros-200/ROBOT DE COCINA 600 W. RED EDITION-713.html>



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario Bs./u
<p>Maquina: Rallador de queso Industria: Italiana Marca: Premiun 09MUM48R1 - ROBOT DE COCINA 600 W. RED EDITION Rallador de queso</p> 		9,74 Bs

<http://www.solostocks.com/venta-productos/otros/rallador-de-queso-21770429>

Descripción.	Cantidad	Precio Unitario Bs./u
<p>Maquina: Ollas Marca: 20420724 - CACEROLA 24 CM VICTORIA</p> 		249 Bs

<http://www.dismac.com.bo/productos/Ollas-188/CACEROLA 24 CM VICTORIA-377.html>



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario Bs./u
<p>Maquina: Cuchillos Industria: Italiana Marca: Premiun Características</p> <p><b>SET DE 5 CUCHILLOS DE COCINA ESMALTADOS CON PELADOR</b> Set de cuchillos de cocina , fabricados en acero inoxidable de alta calidad Con capa esmaltada 1 cuchillo de chef con hoja de 20 cm 1 cuchillo de panadero con hoja de 20 cm 1 cuchillo de trinchar con hoja de 20 cm 1 cuchillo multiuso con hoja de 11 cm 1 cuchillo de pelar con hoja de 7.5 cm 1 pelador Presentación en caja muy elegante</p> 		4.22

<http://www.solostocks.com/venta-productos/cuchillos-accesorios-corte/cuchillos-cocina/set-de-5-cuchillos-de-cocina-esmaltados-con-pelador-22122237>



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario Bs./u
<p>Maquina: Paletas para cocina Industria: Italiana Marca: Premiun Características</p> <p>Paletas cocina nylon 5P. Blister</p> <p></p> 		5.99

<http://www.solostocks.com/venta-productos/otros/paletas-cocina-nylon-5p-blister-15383979>



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario Bs./u
<p>Maquina: Espatulas para sandwich Industria: Italiana Marca: Premiun Características</p> <p>Grimas Plastic Spatula está diseñada para sacar higienicamente maquillaje o crema, hacer texturas más flexibles o mezclar colores entre sí. Grimas Plastic Spatula está diseñada para sacar higienicamente maquillaje o crema, hacer texturas más flexibles o mezclar colores entre sí.</p> 		0.83

<http://www.solostocks.com/venta-productos/utensilios-maquillaje/otros-utensilios-maquillaje/espatula-de-plastico-18780278>



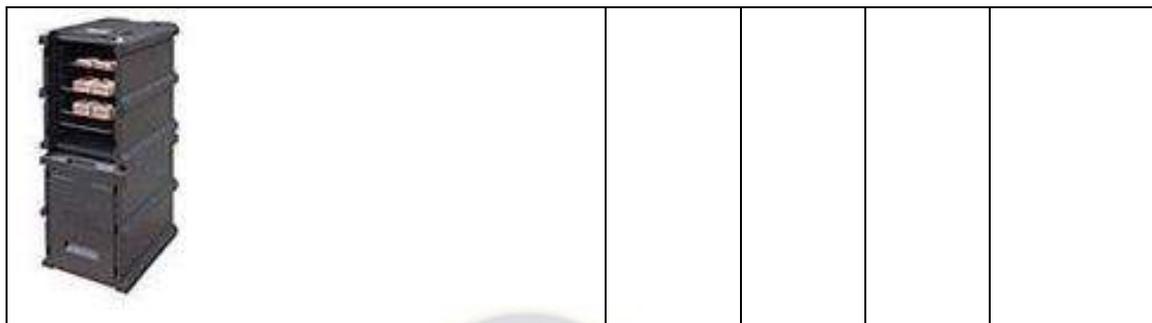
Descripción.	Cantidad	Precio Unitario Bs./u
<p>Maquina: Brocha de cocina Industria: Italiana Marca: Premiun Características</p> <p>Brocha de cocinero disponible en varios colores. Marcaje de publicidad en brocha para cocinar opcional. Brocha de cocina de buena calidad y barata. Medidas brocha chef: 19.00 x 0.00 x 0.00 cm Material brocha cocina: Silicona</p> 		0.37

<http://www.solostocks.com/venta-productos/regalos-promocionales-hogar/articulos-menaje-promocionales/brocha-cocina-10684343>



**ANEXO D - 4**  
**Equipo y material de almacenes**

Descripción.	Cantidad	Precio Unitario EUR/u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Contenedor isotérmico            Industria: Italia            Marca: Eko            Descripción.            Construidos en polipropileno expandido alimentario en FORMATO PASTELERÍA 4/6            Dim. ext: 640 x 490 x 700 mm.            Capacidad: 10 Bandejas de 400 x 600mm. ó Bandejas de 300 x 400 mm.            Distancia: Entre guías 50 mm.            Peso: 4,5 Kg.            Asideros laterales incorporados. Encastre perfecto en el apilamiento. Puerta frontal desmontable con rotura de puente térmico.            ESTRUCTURA EN MONOBLOCK, guías laterales integradas en el cuerpo.            Puerta: Desmontable, de seguridad, con rotura de puente térmico.            Apilamiento: Por encastre, ajuste perfecto.            Índice de conductividad térmica: 0,041 w/mk.            Apto para uso alimentario.            Libre de CFC. Producto 100% reciclable.            PATENTE N° U 2003022953            Capacidad de cajas de pizza 80            La imagen corresponde a 2 power box apilados sobre una plataforma para una mejor visualización del producto, se venden por separado.</p> <p><b><u>POWER BOX 4/6 EKO</u></b>            EPP densidad 55 gr/l            Uso industrial (trato medio)            Vida media: 2-3 años            Color negro</p>	220	1.601,25	3.783,07	



<http://www.degerman.es/contenedores-isotermicos-de-epp/57-power-box-4-6-eko.html#/59-densidad-eko>

Valor de importación

Servicio de desaduanización de equipos electrónicos	Valor	
VALOR C.I.F. FRONTERA		1.601,25
G.A. (15%)	240,19	
OTRAS EROGACIONES (Sidunea 50Bs)	50,00	
VALOR SUJETO AL IVA e ICE		1.891,44
Impuesto al Valor Agregado	282,63	
TOTAL VALOR CON IMPUESTOS		2.174,07
GASTOS POR CUENTA DEL CLIENTE		
Almacenamiento ALBO S.A.	154,00	
Despacho Inmediato	450,00	
Documentos Valorados	550,00	
TOTAL GASTOS DEL CLIENTE		3.328,07
COMISION DE LA AGENCIA		455,00
<b>T O T A L</b>		<b>3.783,07</b>



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario USD/u	Precio Unitario Bs./u	Valor importación Bs/u
<p>Maquina: Estantes mecánicos            Industria: China            Marca:            Descripción.            Tipo del metal: Hierro Lugar del origen:                              China (Continental) Marca: hyc            Número de Modelo: 007 Tipo:                              Sostenedores y estantes del almacenaje                              Característica: Almacenado            Material: Metal Uso: almacén de            estanterías capacidad de peso: Udl 100-            500kg/como nivel general, hasta 1,000kg            udl/como nivel especial            de ancho: 1,200- 2,000mm como en            general, hasta 3,000mm como petición especial                              la profundidad: 300-800mm, de hasta            1200mm como petición especial altura:                              1,800- 3,000mm como en general, hasta            11,000mm como petición especial            la certificación: iso9001 característica:                              protección contra la corrosión tamaño:                              personalizado</p> 		30	208,8	1.942,47

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/china-light-duty-shelf-storage-racking-industrial-storage-rack-systems-patents-60206230971.html>

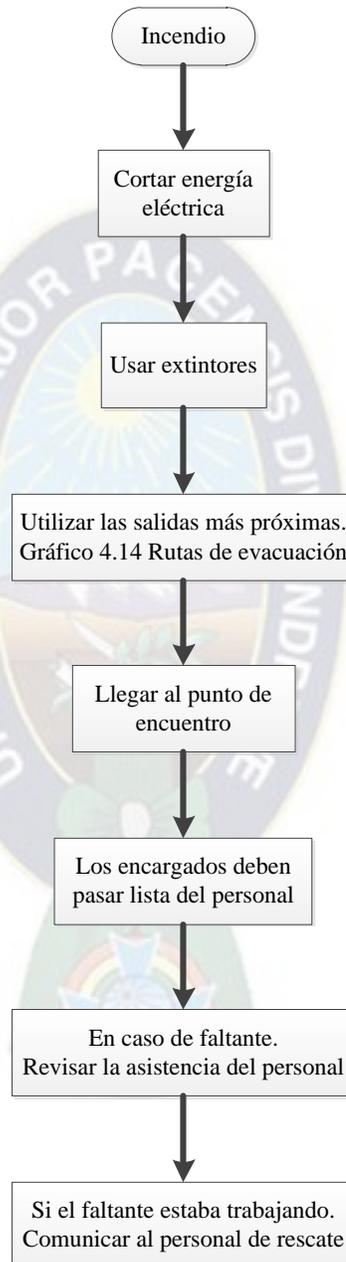


<b>PROCAMPO</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario - Bs</b>
<b>PALLETS</b> 1TM DIMENSIONES: largo 1,20 mts; ancho: 1 mts; alto: 0,14 mts. MATERIAL: HDPE Disponibilidad 30 pallets de color celeste claro y 70 pallets en color celeste oscuro. CARGA DINÁMICA: CARGA ESTÁTICA: 2TM MODELO: 4way	470,00

<b>IMPORTADORA STANLEY</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario - Bs</b>
CARRITOS DE ALMACEN CON LLANTAS DE GOMA, SIN CÁMARA	490



## ANEXO D - 5 Procedimiento de acción en caso de incendio





**ANEXO D - 5**  
**Equipos de protección personal**

<b>NOMBRE</b>	<b>MARCA</b>	<b>LINEA</b>	<b>PRECIO BS</b>
Overol tela kaki dif,colores	Kaki	SEGURIDAD	68
Casco de proteccion MSA dist.colores	MSA	SEGURIDAD	65
Ropa de agua amarillo	chile	SEGURIDAD	85
Guantes palma de goma naranja	chino	SEGURIDAD	8
Botin de cuero punta acero	Bata Sanson	SEGURIDAD	240
Botin de cuero p/normal	Bata Sanson	SEGURIDAD	210
Guantes de cuero simple puño corto	Nacional	SEGURIDAD	9
Guantes de cuero reforzado puño corto	Nacional	SEGURIDAD	13
Casco plastico dif.colores	Belsaf Peru	SEGURIDAD	18
Extintuidor polvo quimico ABC 0.5 kg	Chino	SEGURIDAD	80
Extintuidor polvo quimico ABC 1 kg	Chino	SEGURIDAD	95
Extintuidor polvo quimico ABC de 2 kls	Chino	SEGURIDAD	130
Extintuidor polvo quimico de 3 kls.	Chino	SEGURIDAD	140
Extintuidor polvo quimico ABC de 4 kls	Chino	SEGURIDAD	170
Extintuidor polvo quimico de 5 kls.	Chino	SEGURIDAD	195
Extintuidor polvo quimico de 8 kls.	Chino	SEGURIDAD	295
Extintuidor polvo quimico ABC de 10 kls	Chino	SEGURIDAD	330
Extintuidor polvo quimico ABC de 12 kls	Chino	SEGURIDAD	405
Cono plastico de 45 cm	Peru	SEGURIDAD	36
Cono de goma 45 cm	Peru	SEGURIDAD	85
Cono de goma naranja 70 cm	Peru	SEGURIDAD	155
Cono de goma naranja 90 cm	Peru	SEGURIDAD	250
Chaleco de proteccion naranja	China	SEGURIDAD	20
Chaleco de proteccion verde	China	SEGURIDAD	20
sombreros de casco	NACIONAL	SEGURIDAD	30
Pulmosan media cara 7502 silicona	3M	SEGURIDAD	210
Mascaras doble via siliconada 7502	3M	SEGURIDAD	245
Filtro t/cartucho para gases 6003	3M	SEGURIDAD	120
Filtros para polvo 2091	3M	SEGURIDAD	70

<http://www.importadoranicholson.com/index.php?page=1&ipp=Todo&a=3>



## ANEXO D - 6

### Gestión de inocuidad- Procedimiento de limpieza de área de la empresa.

El siguiente diagrama de flujo, muestra el procedimiento para realizar la limpieza y desinfección de las áreas de producción, almacén y preparación de productos. Este procedimiento también es válido para la limpieza de otras áreas como esclusas, pasillo y baños.

Proceso	Descripción
Aplicar detergente ó cloro	Se debe aplicar un detergente o solución de cloro en todas las superficies del área como paredes, techos, pisos, mesas, etc. del área donde se esté realizando la limpieza.
Fregar con esponja y/o trapo	Una vez con el detergente, se debe fregar la superficie con un trapo limpio y/o una esponja. Se debe refregar hasta asegurar que se haya eliminado toda la suciedad, mancha, etc de la superficie.
Enjuagar con bastante agua	Una vez refregado la superficie, esta debe enjuagarse con abundante agua. El enjuague puede utilizarse una goma de cocina para retirar el agua de la superficie, hacia los sumideros de los pisos.
Persiste grasa, sarro?	Sin embargo, si existe una mancha que no pueda retirarse, se debe volver a aplicar el detergente, y refregar con una fibra metálica.
Enjuagar.	El enjuague debe realizarse con abundante agua, utilizando una goma para escurrir el agua a los sumideros del piso.
Rociar un desinfectante	Luego de enjuagar la superficie, debe rociarse un desinfectante comercial y esperar 10 min antes de secarla.
Secar con un trapo la superficie	Una vez enjuagada la superficie, esta debe secarse con un trapo limpio.

Este Procedimiento, debe realizarse después de preparar un lote de alimentos y al finalizar la semana en todas las áreas de producción. En el caso de los baños, esclusas y pasillo, se debe realizar una limpieza al iniciar y finalizar el día. Y trapear el piso constantemente.



## ANEXO D - 6

### Gestión de inocuidad- procedimiento de limpieza de equipos y utensilios.

Luego de preparar un producto, el equipo y los utensilios que fueron utilizados, deben ser lavados para la siguiente preparación. El siguiente diagrama muestra cómo realizar la limpieza de los mismos.

Proceso	Descripción
Aplicar detergente ó cloro	Se debe aplicar un detergente o solución de cloro en el equipo. Si se requiere, el equipo deberá desmontarse para su limpieza.
Fregar con esponja	Una vez con el detergente, se debe fregar los equipos con una esponja. Se debe refregar hasta asegurar que se haya eliminado toda la suciedad, mancha, etc de la superficie.
Enjuagar con bastante agua	Una vez refregado el equipo, se debe enjuagar con abundante agua. El enjuague debe realizarse en la piletta de la cocina.
Persiste grasa, sarro?	Sin embargo, si existe una mancha que no pueda retirarse, se debe volver a aplicar el detergente, y refregar con una fibra metálica.
Enjuagar.	El enjuague debe realizarse con abundante agua, en la piletta de la cocina, o utilizando bañadores para enjuagar las máquinas.
Rociar un desinfectante	Luego de enjuagar la superficie, debe rociarse un desinfectante comercial y esperar 10 min antes de secarla.
Secar con un trapo la superficie	Una vez enjuagada la superficie, esta debe secarse con un trapo de cocina limpio.

Este procedimiento, debe realizarse luego de ser utilizado el equipo y cada fin de semana.



**ANEXO D - 6**  
**Gestión de inocuidad – registro de limpieza de áreas.**

Una vez terminado la limpieza y desinfección de las áreas de la empresa y equipos de producción, el supervisor realizará un control del estado de limpieza de los mismos en el siguiente registro:

**Transporte Aéreo Militar TAM**

Registro de limpieza del área:

Fecha:

Estructura/Equipo	Actividad	Hora	Realizó	Supervisor	Observación

Área apta para actividades

Si

No

\_\_\_\_\_  
Supervisor



## ANEXO E-1 Equipos de oficina

Descripción.	Cantidad	Precio Unitario USD./u	Precio Unitario Bs./u
Maquina: Computadora personal Marca: HP Características <b>HP 240 G3 – CORE I3 3ra GENERACION \$us.- 498</b> CORE I3 3ra GENERACION - 4GB – 500 GB HDD – DVD RW – WI FI – 14’’PANTALLA LED – SISTEMA LIBRE. Conéctese con esta notebook HP 240 G3 económica! Quédese tranquilo que la HP 240 G3 está en condiciones de responder en cualquier lugar. El chasis resistente protege la notebook para que luzca tan profesional como usted. Lleve la HP 240 G3 de reunión en reunión. Disfrute de la excelente pantalla HD de 14.0" de diagonal sin perder portabilidad.		498	3.466

[http://real-computer.com/computacion/portatiles/portatiles-hp/176-hp-240-g3-%E2%80%93-core-i3-3ra-generacion-\\$us-498.html](http://real-computer.com/computacion/portatiles/portatiles-hp/176-hp-240-g3-%E2%80%93-core-i3-3ra-generacion-$us-498.html)

Descripción.	Cantidad	Precio Unitario USD./u	Precio Unitario Bs./u
Maquina: Impresora Marca: HP Características <b>HP LASERJET PRO P1606DN</b> 26PPM, 1200DPI, CICLO HASTA 8'000 PAGINAS POR MES, USB, RED 10/100 ETHERNET, 32MB RAM Impulse la eficiencia de su pequeña oficina con conexión en red Ethernet, impresión a doble cara y recursos fáciles de usar. Ahorre dinero y energía con la tecnología Instant-on. Ahorre incluso más energía con la tecnología HP Auto-On/Auto-Off.		1100	7.656

<http://real-computer.com/computacion/impresoras/impresoras-hp/201-hp-laserjet-pro-p1606dn.html>



Descripción.	Cantidad	Precio Unitario USD./u	Precio Unitario Bs./u
Maquina: Escaner Marca: HP Características <b>HP SCANJET ENTERPRISE 7500 (Alto trafico)</b> CAMA PLANA HASTA A4, 600DPI (24-BIT), USB, ADF 100 PAG DOBLE FAZ, CICLO DIA 3000 PAGINAS, ESCANEA HASTA 25 PPM (50 IMÁGENES POR MINUTO)		570	3967

<http://real-computer.com/computacion/perifericos/scanner/109-hp-scanjet-enterprise-7500.html>

Descripción.	Cantidad	Precio Unitario USD./u	Precio Unitario Bs./u
Maquina: Escaner Marca: HP Características Fotocopiadora Digital B&N MFP Respeto el medio ambiente 65 PPM Copia, Imprime y Escanea Hasta tamaño A3 Interfaz de usuario mejorada Pantalla táctil de 9.0 pulgadas 2400 x 600 dpi Reducción-Ampliacion 25% / 400% Disco duro de 60 GB Su tóner rinde 73.900 copias Cifrado de datos 256bit AES [Opcional] Alimentador ADF		5000	34800

<http://www.casasanfrancisco.com.ar/fotocopiadoras/estudio-656>



**ANEXO E-2**  
**Material de oficina**

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario [Bs]</b>	<b>Total [Bs]</b>
Carpeta de lomo ancho	Unidades	200	14,70	2.940,00
Carpeta de medio lomo	Unidades	50	14,65	732,50
Media carpeta de lomo ancho	Unidades	50	16,96	848,00
lapiz negro	Unidades	100	1,33	133,00
lapiz bi color	Unidades	20	1,78	35,60
Cinta de embalaje	Unidades	10	8,47	84,70
Cinta Adhesiva pequeña	Unidades	20	2,21	44,20
Cuadernos de asistencia	Unidades	1	20,00	20,00
Estilete	Unidades	5	2,65	13,25
Señaladores de firma - Dif. Colores	Unidades	100	5,04	504,00
Reglas (30cm)	Unidades	5	1,88	9,40
Papel de tamaño carta - 75gr (Cada paquete de 500 hojas)	Paquete	100	33,03	3.303,00
Engrapadoras (24-26/6)	Unidades	5	21,82	109,10
Perforadoras	Unidades	5	30,20	151,00
Post-it de plástico	Docenas	5	0,00	0,00
Post-it de 3X2 de papel	Docenas	10	76,20	762,00
Post-it de 3X3 de papel	Docenas	10	62,88	628,80
DVD's	Unidades	10	1,61	16,10
<b>Total</b>				<b>10.334,65</b>

jfhgkjdfhgdjfhgk



**ANEXO E-3**  
**PRONÓSTICO DE LA DEMANDA**  
**Modelos de Suavizado exponencial**

**Alpha:** 0,955187172818313

Periodo	Nro	Demanda Y	Y est	$E=(Y-Yest)^2$
Enero	1	28.620	28.620	-
Febrero	2	27.477	28.620	1.306.449,00
Marzo	3	24.011	27.528	12.370.844,00
Abril	4	22.230	24.169	3.758.234,40
Mayo	5	21.950	22.317	134.597,19
Junio	6	20.463	21.966	2.260.333,94
Julio	7	25.406	20.530	23.771.734,47
Agosto	8	23.227	25.188	3.843.597,06
Septiembre	9	22.521	23.315	630.207,30
Octubre	10	24.845	22.557	5.236.889,30
Noviembre	11	25.297	24.742	307.526,59
Diciembre	12	24.669	25.272	363.788,73
Enero	13	34.688	24.696	99.839.488,21
Febrero	14	33.310	34.240	865.330,68
Marzo	15	29.672	33.352	13.540.091,30
Abril	16	26.871	29.837	8.796.545,88
Mayo	17	26.446	27.004	311.263,83
Junio	18	24.702	26.471	3.129.366,43
Julio	19	31.757	24.781	48.660.753,78
Agosto	20	28.377	31.444	9.408.930,46
Septiembre	21	27.850	28.514	441.505,47
Octubre	22	31.507	27.880	13.156.751,94
Noviembre	23	32.979	31.344	2.671.741,12
Diciembre	24	29.423	32.906	12.129.557,08
Enero	25	37.700	29.579	65.949.472,64
Febrero	26	37.281	37.336	3.033,61
Marzo	27	33.249	37.283	16.276.933,76
Abril	28	28.974	33.430	19.854.117,34
Mayo	29	31.041	29.174	3.486.895,89
Junio	30	28.245	30.957	7.356.679,61
Julio	31	34.619	28.367	39.093.171,94
Agosto	32	31.746	34.339	6.722.663,14
Septiembre	33	31.255	31.862	368.681,08
Octubre	34	34.536	31.282	10.587.149,68
Noviembre	35	36.647	34.390	5.093.198,29
Diciembre	36	35.197	36.546	1.819.439,20
			<b>Varianza</b>	<b>12.320.749,01</b>



## Modelos de Holt

Alpha: 1

Beta: 0

			Lt	Tt	Yest	e <sup>2</sup>
Enero	1	28.620	28.620	-		
Febrero	2	27.477	27.879	-		
Marzo	3	24.011	27.619	-	27.618,71	13.015.544,17
Abril	4	22.230	25.281	-	25.281,29	9.310.364,01
Mayo	5	21.950	23.304	-	23.304,37	1.834.323,45
Junio	6	20.463	22.427	-	22.426,88	3.856.825,48
Julio	7	25.406	21.154	-	21.154,49	18.075.331,44
Agosto	8	23.227	23.909	-	23.909,03	465.158,44
Septiembre	9	22.521	23.467	-	23.467,14	895.188,52
Octubre	10	24.845	22.854	-	22.854,14	3.963.518,00
Noviembre	11	25.297	24.144	-	24.144,01	1.329.385,70
Diciembre	12	24.669	24.891	-	24.891,03	49.296,12
Enero	13	34.688	24.747	-	24.747,18	98.819.966,59
Febrero	14	33.310	31.188	-	31.187,79	4.503.761,31
Marzo	15	29.672	32.563	-	32.562,76	8.356.504,19
Abril	16	26.871	30.690	-	30.689,85	14.583.613,14
Mayo	17	26.446	28.216	-	28.215,63	3.131.602,53
Junio	18	24.702	27.069	-	27.069,10	5.603.141,41
Julio	19	31.757	25.535	-	25.535,46	38.707.503,35
Agosto	20	28.377	29.566	-	29.566,37	1.414.602,31
Septiembre	21	27.850	28.796	-	28.795,78	894.504,53
Octubre	22	31.507	28.183	-	28.183,01	11.048.882,30
Noviembre	23	32.979	30.337	-	30.336,61	6.982.223,67
Diciembre	24	29.423	32.049	-	32.048,60	6.893.792,03
Enero	25	37.700	30.347	-	30.347,49	54.059.459,26
Febrero	26	37.281	35.111	-	35.111,15	4.708.256,84
Marzo	27	33.249	36.517	-	36.516,99	10.679.731,37
Abril	28	28.974	34.400	-	34.399,67	29.437.915,52
Mayo	29	31.041	30.884	-	30.884,40	24.522,79
Junio	30	28.245	30.986	-	30.985,86	7.512.320,84
Julio	31	34.619	29.210	-	29.210,07	29.256.533,60
Agosto	32	31.746	32.714	-	32.714,49	937.976,97
Septiembre	33	31.255	32.087	-	32.087,01	692.241,05
Octubre	34	34.536	31.548	-	31.547,95	8.928.416,54
Noviembre	35	36.647	33.484	-	33.483,90	10.005.225,25
Diciembre	36	35.197	35.533	-	35.533,26	113.069,13
					<b>Varianza</b>	<b>13.269.140,06</b>



### Modelo de Winter

**Alpha:** 0,99676477338095

**Beta:** 0,0004388185480271

**Gama:** 0,0827986778081572

		Demanda	Lt	Tt	St	Yest	e^2
Enero	1	28.620	28.620	0	1		
Febrero	2	27.477	27.477	0	1		
Marzo	3	24.011	24.011	0	1		
Abril	4	22.230	22.230	0	1		
Mayo	5	21.950	21.950	0	1		
Junio	6	20.463	20.463	0	1		
Julio	7	25.406	25.390	2,1620626	0,99994788	25.392	191,25957
Agosto	8	23.227	23.234	1,2150196	1,00002497	23.235	67,565708
Septiembre	9	22.521	22.523	0,9026206	1,0000085	22.524	10,325192
Octubre	10	24.845	24.837	1,9177301	0,99997498	24.839	31,254147
Noviembre	11	25.297	25.296	2,1178797	0,99999515	25.298	0,4063687
Diciembre	12	24.669	24.671	1,8429144	1,00000683	24.672	6,7123161
Enero	13	34.688	34.657	6,2243088	0,99987916	34.664	552,68365
Febrero	14	33.310	33.314	5,6318708	1,00003173	33.319	89,589104
Marzo	15	29.672	29.684	4,0364872	1,00004002	29.687	220,28051
Abril	16	26.871	26.881	2,8048104	1,00000719	26.883	155,17804
Mayo	17	26.446	26.448	2,6134662	1,00000039	26.450	18,813411
Junio	18	24.702	24.707	1,8487506	1,00002465	24.706	18,926552
Julio	19	31.757	31.738	4,9330695	0,99983969	31.744	169,91119
Agosto	20	28.377	28.387	3,4604095	1,00005826	28.392	212,83132
Septiembre	21	27.850	27.851	3,2235287	1,0000386	27.854	16,496195
Octubre	22	31.507	31.495	4,8213084	0,99997494	31.500	51,999873
Noviembre	23	32.979	32.974	5,4683134	0,99998831	32.980	2,1994308
Diciembre	24	29.423	29.434	3,9123127	1,00005296	29.433	99,536039
Enero	25	37.700	37.679	7,5288791	0,99980749	37.689	120,58258
Febrero	26	37.281	37.280	7,3504224	1,00005154	37.289	63,010608
Marzo	27	33.249	33.261	5,5834263	1,00006475	33.266	273,44605
Abril	28	28.974	28.989	3,7062662	1,00001877	28.992	323,19849
Mayo	29	31.041	31.035	4,6025167	0,99997256	31.041	0,0003952
Junio	30	28.245	28.253	3,3796229	1,00007071	28.250	30,134417
Julio	31	34.619	34.605	6,1657386	0,99979009	34.613	35,905747
Agosto	32	31.746	31.754	4,9117772	1,0000672	31.761	213,36681
Septiembre	33	31.255	31.255	4,6906396	1,00005836	31.260	23,905307
Octubre	34	34.536	34.525	6,1235798	0,99999025	34.530	36,855833
Noviembre	35	36.647	36.641	7,0496096	0,99996163	36.651	14,416949
Diciembre	36	35.197	35.199	6,4137654	1,00007006	35.198	1,533116
<b>Promedio. Varianza</b>							<b>101,74</b>



## ANEXO E-4 PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Año	2018												2019											
mes	Enero	Febrer o	Marz o	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost o	Septiemb r	Octubr e	Noviemb r	Diciembr e	Enero	Febrer o	Marz o	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb r	Octubr e	Noviemb r	Diciembr e
Demanda	38.454	43.132	44.234	34.168	35.072	32.329	40.565	36.745	36.107	40.358	42.543	39.407	52.279	50.976	45.447	40.382	41.451	38.209	47.942	43.428	42.674	47.699	50.281	46.573
<b>Días Laborales</b>																								
<b>Días Totales</b>	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Días laborales	25	22	27	25	26	24	26	26	26	27	25	25	25	22	27	25	26	24	26	26	26	27	25	25
Días domingos	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5
Ferriados	2	2	-	-	1	2	1	1	-	-	1	1	2	2	-	-	1	2	1	1	-	-	1	1
<b>HORAS TRABAJO</b>																								
<b>Horas Totales</b>	496	448	496	480	496	480	496	496	480	496	480	496	496	448	496	480	496	480	496	496	480	496	480	496
Horas días laborales	400	352	432	400	416	384	416	416	416	432	400	400	400	352	432	400	416	384	416	416	416	432	400	400
Horas de domingos	64	64	64	80	64	64	64	64	64	64	64	80	64	64	64	80	64	64	64	64	64	64	64	80
Horas de ferriados	32	32	-	-	16	32	16	16	-	-	16	16	32	32	-	-	16	32	16	16	-	-	16	16
Tasa de producción (Unidades/H-	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20



H)																								
	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
<b>Producción agregada</b>																								
<b>Total producción</b>	39.680	44.800	39.680	34.168	35.072	32.329	39.680	36.745	36.107	39.680	42.543	39.680	49.600	53.760	42.663	40.382	41.451	38.209	49.600	41.770	42.674	49.600	48.000	49.600
Producción Laborales	32.000	35.200	34.560	28.473	29.415	25.864	33.280	30.818	31.293	34.560	35.453	32.000	40.000	42.240	37.158	33.652	34.765	30.567	41.600	35.033	36.984	43.200	40.000	40.000
Producción domingos	5.120	6.400	5.120	5.695	4.525	4.311	5.120	4.741	4.814	5.120	5.672	6.400	6.400	7.680	5.505	6.730	5.348	5.095	6.400	5.390	5.690	6.400	6.400	8.000
producción feriados	2.560	3.200	-	-	1.131	2.155	1.280	1.185	-	-	1.418	1.280	3.200	3.840	-	-	1.337	2.547	1.600	1.347	-	-	1.600	1.600
<b>Stock de productos</b>																								
Stock Inicial	-	1.226	2.895	-	-	-	-	-	-	-	-	-	273	-	2.784	-	-	-	-	1.658	-	-	1.901	-
Stock final	1.226	2.895	-	-	-	-	-	-	-	-	-	273	-	2.784	-	-	-	-	1.658	-	-	1.901	-	3.027
<b>Restricción</b>	2.560	3.200	2.560	3.200	2.560	3.200	2.560	2.560	3.200	2.560	3.200	2.560	3.200	3.840	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200
<b>Operarios en colocado ingredientes</b>																								
Operarios días laborales	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	6	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5
Operarios días domingo	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	6	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5
Operarios días feriados	4	5	-	-	4	3	4	4	-	-	4	4	5	6	-	-	4	4	5	4	-	-	5	5
<b>costos de producción</b>																								
Jornal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Costo MO día laboral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Costo MO día domingo	82.581	142.857	82.581	84.450	64.514	60.486	82.581	70.816	75.448	82.581	104.742	103.226	129.032	205.714	95.465	117.962	90.114	84.488	129.032	91.509	105.387	129.032	133.333	161.290	
Costo MO día feriado	41.290	71.429	-	-	16.129	30.243	20.645	17.704	-	-	26.185	20.645	64.516	102.857	-	-	22.529	42.244	32.258	22.877	-	-	33.333	32.258	
COSTO TOTAL	123.871	214.286	82.581	84.450	80.643	90.729	103.226	88.520	75.448	82.581	130.927	123.871	193.548	308.571	95.465	117.962	112.643	126.732	161.290	114.386	105.387	129.032	166.667	193.548	
MANO DE OBRA	3.106,364	123,871	214,286	82,581	84,450	80,643	90,729	103,226	88,520	75,448	82,581	130,927	123,871	193,548	308,571	95,465	117,962	112,643	126,732	161,290	114,386	105,387	129,032	166,667	193,548
COSTO TOTAL DE INVENTARIO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>COSTO TOTAL PRODUCCIÓN</b>	<b>3.106,364</b>	<b>123,871</b>	<b>214,286</b>	<b>82,581</b>	<b>84,450</b>	<b>80,643</b>	<b>90,729</b>	<b>103,226</b>	<b>88,520</b>	<b>75,448</b>	<b>82,581</b>	<b>130,927</b>	<b>123,871</b>	<b>193,548</b>	<b>308,571</b>	<b>95,465</b>	<b>117,962</b>	<b>112,643</b>	<b>126,732</b>	<b>161,290</b>	<b>114,386</b>	<b>105,387</b>	<b>129,032</b>	<b>166,667</b>	<b>193,548</b>



## ANEXO F-1 CÁLCULO CAPITAL DE TRABAJO

Año		2018												2019														
mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre			
Demanda		38.454	43.132	44.234	34.168	35.072	32.329	40.565	36.745	36.107	40.358	42.543	39.407	52.279	50.976	45.447	40.382	41.451	38.209	47.942	43.428	42.674	47.699	50.281	46.573			
		10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087	10,087		
Ingreso por productos																												
Precio de Pizza	21,00	30%	242.26	271.73	278.67	215.25	220.95	203.67	255.55	231.49	227.47	254.25	268.02	248.26	329.357,	321.14	286.31	254.40	261.14	240.71	302.03	273.59	268.84	300.50	316.77	293.40		
			0,20	1,60	4,20	8,40	3,60	2,70	9,50	3,50	4,10	5,40	0,90	4,10	70	8,80	6,10	6,60	1,30	6,70	4,60	6,40	6,20	3,70	0,30	9,90		
Precio de Sándwich	21,00	30%	242.26	271.73	278.67	215.25	220.95	203.67	255.55	231.49	227.47	254.25	268.02	248.26	329.357,	321.14	286.31	254.40	261.14	240.71	302.03	273.59	268.84	300.50	316.77	293.40		
			0,20	1,60	4,20	8,40	3,60	2,70	9,50	3,50	4,10	5,40	0,90	4,10	70	8,80	6,10	6,60	1,30	6,70	4,60	6,40	6,20	3,70	0,30	9,90		
Precio de croissant	17,00	40%	261.48	293.29	300.79	232.34	238.48	219.83	275.84	249.86	245.52	274.43	289.29	267.96	355.497,	346.63	309.03	274.59	281.86	259.82	326.00	295.31	290.18	324.35	341.91	316.69		
			7,20	7,60	1,20	2,40	9,60	7,20	2,00	6,00	7,60	4,40	2,40	7,60	20	9,60	7,60	6,80	1,20	5,60	5,60	3,20	3,20	3,20	0,80	6,40		
Ingresos Brutos			746.00	836.76	858.13	662.85	680.39	627.18	786.96	712.85	700.47	782.94	825.33	764.49	1.014.21	988.93	881.67	783.41	804.14	741.25	930.07	842.50	827.87	925.36	975.45	903.51		
			7,60	0,80	9,60	9,20	6,80	2,60	1,00	3,00	5,80	5,20	4,20	5,80	2,60	4,40	1,80	0,80	9,40	4,60	4,80	3,20	5,60	0,60	1,40	6,20		
Impuesto IVA IT			119.36	133.88	137.30	106.05	108.86	100.34	125.91	114.05	112.07	125.27	132.05	122.31	162.274,	158.22	141.06	125.34	128.66	118.60	148.81	134.80	132.46	148.05	156.07	144.56		
			1,22	1,73	2,34	7,47	3,49	9,22	3,76	6,48	6,13	1,23	3,47	9,33	02	9,50	7,49	5,73	3,90	0,74	1,97	0,51	0,10	7,70	2,22	2,59		
Ingreso Total [Bs]			16.466.3	74.68	626.64	702.87	720.83	556.80	571.53	526.83	661.04	598.79	588.39	657.67	693.28	642.17	851.938,	830.70	740.60	658.06	675.48	622.65	781.26	707.70	695.41	777.30	819.37	758.95
			6,38	9,07	7,26	1,73	3,31	3,38	7,24	6,52	9,67	3,97	0,73	6,47	58	4,90	4,31	5,07	5,50	3,86	2,83	2,69	5,50	2,90	2,90	9,18	3,61	
Item	Costo	Porcentaje																										
VENTAS ESTIMADAS																												
Costo variable de Pizza	15,00	30%	173.04	194.09	199.05	153.75	157.82	145.48	182.54	165.35	162.48	181.61	191.44	177.33	235.255,	229.39	204.51	181.71	186.52	171.94	215.73	195.42	192.03	214.64	226.26	209.57		
			3,00	4,00	3,00	6,00	4,00	0,50	2,50	2,50	1,50	1,00	3,50	1,50	50	2,00	1,50	9,00	9,50	0,50	9,00	6,00	3,00	5,50	4,50	8,50		
Costo variable de Sándwich	14,76	30%	170.27	190.98	195.86	151.29	155.29	143.15	179.62	162.70	159.88	178.70	188.38	174.49	231.491,	225.72	201.23	178.81	183.54	169.18	212.28	192.29	188.96	211.21	222.64	206.22		
			4,31	8,50	8,15	5,90	8,82	2,81	1,82	6,86	1,80	5,22	0,40	4,20	41	1,73	9,32	1,50	5,03	9,45	7,18	9,18	0,47	1,17	4,27	5,24		
Costo variable de croissant	10,23	40%	157.35	176.49	181.00	139.81	143.51	132.29	165.99	150.36	147.74	165.14	174.08	161.25	213.925,	208.59	185.96	165.24	169.61	156.35	196.17	177.70	174.62	195.18	205.74	190.57		
			3,77	6,14	5,53	5,46	4,62	0,27	1,98	0,54	9,84	4,94	5,96	3,44	67	3,79	9,12	3,14	7,49	1,23	8,66	7,38	2,01	4,31	9,85	6,72		



Costo Variable [Bs]		13.156.124,10	500.671,08	561.578,64	575.926,68	444.867,36	456.637,44	420.923,58	528.156,30	478.419,90	470.113,14	525.461,16	553.909,86	513.079,14	680.672,58	663.707,52	591.719,94	525.773,64	539.692,02	497.481,18	624.204,84	565.432,56	555.615,48	621.040,98	654.658,62	606.380,46	
Costos fijos																											
Costo Fijo operativo	1.265.250,00		105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50	105.437,50
Gasto Administrativo	364.311,10		30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26	30.359,26
TOTAL COSTO FJO		3.259.122,20	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76	135.796,76
TOTAL UTILIDAD BRUTA		51.128,38	9.821,45	5.503,67	14.617,50	9.244,89	20.900,89	29.886,95	2.905,82	15.420,14	17.510,23	3.583,95	3.574,11	3.125,32	35.469,25	66.669,86	79.757,48	76.252,15	76.248,87	65.624,79	86.886,03	93.359,40	97.362,66	117.827,83	146.751,63	163.528,02	
Capital de trabajo		112.399,64	9.821,45			9.244,89	20.900,89	29.886,95	2.905,82	15.420,14	17.510,23	3.583,95	3.125,32														

