

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA
PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA DE ALIMENTOS BALANCEADOS
“PROSAN” E. I. R. L. PARA INCREMENTAR LAS VENTAS**

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

AUTOR(A)

ISIS BRUNELLA PIZARRO CASTRO

ASESOR(A)

Dr. MAXIMILIANO RODOLFO ARROYO ULLOA

Chiclayo, 2018

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a DIOS, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi PADRE y mi MADRE, por ser los pilares más importantes y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A mi ABUELA que desde siempre guió mis pasos y aún lo hace desde el cielo.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios, por permitirme llegar a este punto de mi vida.

A mis padres, por brindarme los recursos necesarios, por el apoyo constante y sobre todo por la comprensión durante todo estos años académicos.

A mis hermanos, amigos y seres queridos por impulsarme cada día a seguir y ser mi soporte en momentos difíciles.

Y a mi asesor, el Dr. Ing. Max Arroyo, por toda la ayuda brindada, la comprensión y paciencia durante el desarrollo de este proyecto.

PRESENTACIÓN

En la presente investigación titulada “PROPUESTA DE SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA DE ALIMENTOS BALANCEADOS “PROSAN” E. I. R. L. PARA INCREMENTAR LAS VENTAS” se evalúa la problemática de esta empresa dedicada a la producción y comercialización de alimentos balanceados para ganado y aves y se dará solución a los problemas detectados poniendo en práctica los conocimientos sobre herramientas de planificación de producción adquiridos durante mi formación profesional en la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

La Autora.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
I. INTRODUCCIÓN	15
II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA.....	16
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	16
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	18
2.2.1. Estudio de tiempos	18
2.2.2. Diagrama de procesos	19
2.2.3. Producción.....	20
2.2.4. Productividad	20
2.2.5. Cuello de Botella	20
2.2.6. Eficiencia.....	20
2.2.7. Pronóstico de la demanda.....	21
2.2.8. Gestión de la producción.....	21
2.2.9. Planificación y control de la producción	21
2.2.10. Metodologías y herramientas para la planificación de producción	23
2.2.10.1. Planificación Agregada.....	23
2.2.10.2. Gestión de inventarios.....	25
2.2.10.3. Plan Maestro de producción y MRP	26
2.2.10.4. Programación a Corto Plazo	27
2.2.10.5. Lean Manufacturing	28
2.2.10.6. Sistema Just in Time (JIT).....	28
2.2.10.7. Heijunka y el takt time	29
2.2.11. Evaluación de Impacto Ambiental.....	30
2.2.12. Matriz de Leopold	31
III. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	33
3.1. LA EMPRESA.....	33
3.1.1. Talento Humano	33
3.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	36

3.2.1.	Producto.....	36
3.2.2.	Insumos y Materiales	39
3.2.3.	Maquinaria	42
3.2.4.	Proceso de Producción	45
3.2.5.	Sistema de Producción	46
3.2.6.	Análisis para el Proceso de Producción.....	46
3.2.7.	Indicadores Actuales de Producción y Productividad	52
3.2.8.	Problemas detectados.....	58
3.2.9.	Análisis de Información	63
3.3.	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y SUS CAUSAS	64
3.3.1.	Problemas, Causas y Propuestas de Solución en el Sistema de Producción	64
3.4.	EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS Y/O METODOLOGÍAS A UTILIZAR	65
3.5.	DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	67
3.5.1.	Desarrollo de Mejoras	67
3.5.2.	Nuevos Indicadores de Producción, Productividad y Eficiencia.....	143
3.5.3.	Cuadro comparativo de Indicadores.....	147
3.6.	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL.....	148
3.7.	COSTO BENEFICIO	151
3.7.1.	Beneficios de la propuesta	151
3.7.2.	Inversión para la mejora	152
3.7.3.	Cuantificación de beneficios.....	153
3.7.4.	Relación Costo – Beneficio	153
3.8.	PLANES DE ACCIÓN PARA LA MEJORA.....	154
IV.	CONCLUSIONES.....	155
V.	RECOMENDACIONES	156
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	157
VII.	ANEXOS	160

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Tabla de Westinghouse	19
Tabla N° 2: Modelos de Gestión de inventarios, demanda independiente	25
Tabla N° 3: Ventajas e Inconvenientes de un Sistema MRP	27
Tabla N° 4: Datos de los colaboradores de la empresa PROSAN E. I. R. L.	35
Tabla N° 5: Productos para ganado de la empresa PROSAN E. I. R. L.	37
Tabla N° 6: Productos para aves de la empresa PROSAN E.I.R.L	38
Tabla N° 7: Características del maíz amarillo duro	39
Tabla N° 8: Características de la torta de soya	40
Tabla N° 9: Características del afrecho	40
Tabla N° 10: Características del polvillo de arroz	41
Tabla N° 11: Características de la melaza	41
Tabla N° 12: Especificaciones de Mezcladora Vertical	43
Tabla N° 13: Especificaciones de Mezcladora Horizontal	44
Tabla N° 14: Tiempos promedio de producción para la línea de alimentos para ganado	52
Tabla N° 15: Tiempos estándares de producción para la línea de alimentos para aves	53
Tabla N° 16: Producción en el año 2016 de la empresa PROSAN E. I. R. L.	53
Tabla N° 17: Datos para cálculo	55
Tabla N° 18: Datos para cálculo	56
Tabla N° 19: Datos para cálculo	56
Tabla N° 20: Datos para cálculo	57
Tabla N° 21: Resumen de Pedidos no atendidos e Ingreso no percibido del año 2016	59
Tabla N° 22: Tiempos Improductivos semanales y sus causas (Marzo – Agosto, 2016)	62
Tabla N° 23: Causas de tiempos improductivos	63
Tabla N° 24: Matriz de comparaciones a pares de los problemas identificados	65
Tabla N° 25: Escala de importancia	66
Tabla N° 26: Matriz de asignación de puntajes según escala de importancia	66
Tabla N° 27: Matriz de ponderación para determinar metodología	67
Tabla N° 28: Demanda histórica del alimento para ganado	67
Tabla N° 29: Demanda histórica del alimento para aves	68
Tabla N° 30: Proyección de demanda anual del alimento balanceado para ganados y aves	70
Tabla N° 31: Representación porcentual mensual de las ventas del alimento balanceado para ganados	70
Tabla N° 32: Proyección de demanda mensual del alimento balanceado para ganados	71
Tabla N° 33: Representación porcentual mensual de las ventas del alimento balanceado para aves	71
Tabla N° 34: Proyección de demanda mensual del alimento balanceado para aves	72
Tabla N° 35: Análisis ABC de la línea de alimentos para ganados (kg)	73
Tabla N° 36: Análisis ABC de la línea de alimentos para aves (kg)	75
Tabla N° 37: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Enero del 2018	78

Tabla N° 38: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Enero del 2018	79
Tabla N° 39: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Febrero del 2018	80
Tabla N° 40: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Febrero del 2018	81
Tabla N° 41: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Marzo del 2018	82
Tabla N° 42: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Marzo del 2018	83
Tabla N° 43: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Abril del 2018	85
Tabla N° 44: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Abril del 2018	86
Tabla N° 45: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Mayo del 2018	87
Tabla N° 46: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Mayo del 2018	88
Tabla N° 47: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Junio del 2018	89
Tabla N° 48: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Junio del 2018	90
Tabla N° 49: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Julio del 2018	91
Tabla N° 50: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Julio del 2018	92
Tabla N° 51: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Agosto del 2018	93
Tabla N° 52: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Agosto del 2018	94
Tabla N° 53: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Septiembre del 2018	95
Tabla N° 54-: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Septiembre del 2018	96
Tabla N° 55: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Octubre del 2018	97
Tabla N° 56: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Octubre del 2018	98
Tabla N° 57: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Noviembre del 2018	99
Tabla N° 58: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Noviembre del 2018	100
Tabla N° 59: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Diciembre del 2018	101
Tabla N° 60: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Diciembre del 2018	102
Tabla N° 61: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Enero del 2018	103
Tabla N° 62: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Enero del 2018	104
Tabla N° 63: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Febrero del 2018	105
Tabla N° 64: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Febrero del 2018	106
Tabla N° 65: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Marzo del 2018	107
Tabla N° 66: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Marzo del 2018	108

Tabla N° 67: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Abril del 2018	109
Tabla N° 68: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Abril del 2018	110
Tabla N° 69: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Mayo del 2018	111
Tabla N° 70: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Mayo del 2018	112
Tabla N° 71: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Junio del 2018	113
Tabla N° 72: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Junio del 2018	114
Tabla N° 73: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Julio del 2018	115
Tabla N° 74: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Julio del 2018	116
Tabla N° 75: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Agosto del 2018	117
Tabla N° 76: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Agosto del 2018	118
Tabla N° 77: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Septiembre del 2018	119
Tabla N° 78: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Septiembre del 2018	120
Tabla N° 79: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Octubre del 2018	121
Tabla N° 80: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Octubre del 2018	122
Tabla N°81-: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Noviembre del 2018	123
Tabla N° 82: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Noviembre del 2018	124
Tabla N° 83: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Diciembre del 2018	125
Tabla N° 84: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Diciembre del 2018	126
Tabla N° 85: Composición del Alimento Balanceado para Ganado	127
Tabla N° 86: Lead time y lotes mínimo para los insumos del Alimento Balanceado para Ganado	128
Tabla N° 87: Composición del Alimento Balanceado para Aves	128
Tabla N° 88: Lead times y lotes mínimo para los insumos del Alimento Balanceado para Aves	129
Tabla N° 89: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Enero del 2018	131
Tabla N° 90: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Febrero del 2018	132
Tabla N° 91: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Marzo del 2018	133
Tabla N° 92: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Abril del 2018	134
Tabla N° 93: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Mayo del 2018	135
Tabla N° 94: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Junio del 2018	136
Tabla N° 95: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Julio del 2018	137
Tabla N° 96: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Agosto del 2018	138
Tabla N° 97: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Septiembre del 2018	139
Tabla N° 98: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Octubre del 2018	140
Tabla N° 99: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Noviembre del 2018	141

Tabla N° 100: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Diciembre del 2018	142
Tabla N° 101: Capacitaciones Requeridas para el año 2018	143
Tabla N° 102: Determinación de capacidad para producción de categorías B y C del alimento para ganado	144
Tabla N° 103: Determinación de capacidad para producción de categoría C del alimento para aves	144
Tabla N° 104: Producción estimada para el año 2018 en la empresa PROSAN E. I. R. L.	145
Tabla N°105: Comparación de Indicadores actuales e Indicadores con mejora propuesta	147
Tabla N° 106: Escala de Magnitud	150
Tabla N° 107: Escala de Magnitud	150
Tabla N° 108: Producción estimada para el año 2018 en la empresa “PROSAN” E. I. R. L.	151
Tabla N°109: Costos de Inversión para la mejora	152
Tabla N°110: Obtención de beneficio para el año 2018	153
Tabla N°111: Cronograma para ejecución de acciones de mejora	154

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Interacción de los sistemas de planificación y control	22
Figura N° 2: Opciones de planificación agregada: Ventajas y Desventajas.....	24
Figura N° 3: Elementos y técnicas que comportan el sistema JIT	29
Figura N° 4: La Gerente de PROSAN E. I. R. L. y sus colaboradores	34
Figura N° 5: Sacos de alimento balanceado de PROSAN E. I. R. L.	36
Figura N° 6: Composición del alimento balanceado para ganado porcentaje	38
Figura N° 7: composición del alimento balanceado para aves.....	39
Figura N° 8: Diagrama de Flujo en bloques del Proceso de Elaboración del Alimento Balanceado	47
Figura N° 9: Diagrama de Análisis del Proceso de Elaboración para la línea de Alimento Balanceado para ganado	49
Figura N° 10: Diagrama de Análisis del Proceso de Elaboración para la línea de Alimento Balanceado para aves	51
Figura N° 11: Pedidos mensuales vs Ventas Mensuales de PROSAN E. I. R. L. en el año 2016 ..	60
Figura N° 12: Pedidos mensuales vs Ventas Mensuales de la línea para ganado de PROSAN E. I. R. L. en el año 2016	60
Figura N° 13-: Pedidos mensuales vs Ventas Mensuales de la línea para aves de PROSAN E. I. R. L. en el año 2016	61
Figura N° 14: Demanda histórica del alimento para ganado	69
Figura N° 15: Demanda histórica del alimento para aves.....	69
Figura N° 16: Diagrama de Pareto de la línea de alimento para ganado (kg)	74
Figura N° 17: Diagrama de Pareto de la línea de alimento para aves (kg).....	76
Figura N° 18: Árbol estructural para el alimento balanceado para ganados	129
Figura N° 19: Árbol estructural para el alimento balanceado para aves.....	129
Figura N° 20: Matriz de Leopold aplicada a PROSAN E. I. R. L.	149
Figura N° 21: Venta histórica del alimento para ganado (sacos 50 kg)	184
Figura N° 22: Venta histórica del alimento para aves (sacos 50 kg)	185
Figura N° 23: Cotización Curso Lean Manufacturing	188
Figura N° 24: Cotización curso Excel.....	189
Figura N° 25: Cotización Kit de seguridad	190

RESUMEN

El presente proyecto se ejecutó en Procesados San Andrés “PROSAN” E. I. R. L., empresa dedicada a la producción de alimentos balanceados para ganados y aves. La demanda de esta empresa ha ido creciendo por lo que en los últimos años ha presentado problemas de pedidos que no pueden atender ya sea porque que la demanda es muy alta o porque se quedan desabastecidos de insumos.

Se realizó un diagnóstico de la empresa, en la cual se comprobó que el problema no es la capacidad de planta ya que esta tiene una eficiencia de apenas 18,27 %, sino, que el problema radica en su empírico método de planificación de la producción, el cual se basa en producir según el orden de llegada de pedidos, generando la producción de bajos volúmenes de productos de baja rotación, muchas veces dejando de lado los productos de mayor relevancia.

Para dar solución a este problema se determinó que las herramientas más propicias eran Heijunka, para una planificación a corto plazo de la producción y MRP para conocer los requerimientos de materiales. Se encontraron los productos de categoría A y elaboraron los planes de producción y de requerimientos con los que se consigue incrementar la producción en un 9,67% llegando así a satisfacer el 100 % de la demanda estimada.

Posteriormente, se analizó el costo-beneficio de estos planes y mejoras, donde se obtuvo un beneficio de 5,04 soles. Con este proyecto se demuestra la importancia de una correcta planificación de la producción, ya que muchas veces por ello se desaprovecha la capacidad con la que se cuenta.

PALABRAS CLAVE: Alimento balanceado, planificación, heijunka, MRP.

ABSTRACT AND KEY WORDS

The present project was executed in Procesados San Andrés "PROSAN" E. I. R. L., a company dedicated to the production of balanced feed for livestock and poultry. The demand of this company has been growing so in recent years has presented problems of orders that can't meet either because the demand is too high or because they are short of supplies.

A diagnosis of the company was made, in which it was found that the problem is not the plant capacity since it has an efficiency of only 18, 27%, but that the problem lies in its empirical method of production planning, which is based on producing according to the order of arrival of orders, generating the production of low volumes of low turnover products, often leaving aside the most relevant products.

To solve this problem it was determined that the most propitious tools were Heijunka, for a short-term planning of the production and MRP to know the requirements of materials. The products of category A were found and they elaborated the production and requirements plans with which it is possible to increase the production by 9.67% thus reaching 100% of the estimated demand.

Subsequently, the cost-benefit of these plans and improvements was analyzed, where a benefit of 5.04 soles was obtained. This project demonstrates the importance of a correct planning of production, since many times the capacity that is counted on is wasted.

KEYWORDS: Balanced food, planning, heijunka, MRP.

I. INTRODUCCIÓN

La industria del alimento balanceado es un excelente barómetro de la salud de la economía y, basados en los últimos cinco años de data, predice el crecimiento económico con mayor exactitud que muchos otros índices. La Encuesta Global sobre Alimento Balanceado 2016 muestra un crecimiento predominante de los sectores porcino, avícola y acuicultura, así como una intensificación de la producción en África, Medio Oriente, Latinoamérica y Europa. (Alltech, 2016)

A nivel nacional existe una expansión de la producción de alimentos balanceados, especialmente para el sector avícola (alrededor del 91%), porcino y ganado de engorde. En el período acumulado enero-diciembre 2015, se obtuvo una producción de 3 457,3 toneladas, mostrándose un incremento de 4,2 % con respecto a lo obtenido en el mismo periodo del año 2014 (SIEA, 2016). Como se puede apreciar la producción de alimento balanceado es un sector importante en la industria alimenticia y tiene una tendencia creciente, por lo que es importante que las empresas dedicadas a este rubro sepan aprovechar al máximo su demanda.

Por otro lado, la planificación es un método para determinar la cantidad de producción y su desarrollo en el tiempo a mediano plazo. Se refiere a la determinación de la fuerza laboral, a la cantidad de producción y niveles de inventario en orden de satisfacer la demanda para un horizonte temporal de planificación específico a mediano plazo (Heizer y Render, 2008). En general, la planificación y control de la producción es una de las actividades más delicadas que se tiene que cumplir en una empresa pues es la que prevé lo que ha de producirse para atender las necesidades del mercado y, en base a ello, es la que dimensiona los recursos que habrá que conseguir para viabilizar el plan.

Esta investigación se desarrolló en la empresa Procesados San Andrés “PROSAN” E. I. R. L., dedicada a la producción de alimentos balanceados para ganados y aves, la cual presentaba problemas de pedidos que no podían atender debido a la creciente demanda de los últimos años y/o porque se quedaban desabastecidos de insumos.

Es por esto que en esta investigación se tuvo como objetivo principal elaborar un sistema de planificación y control de la producción para la empresa mencionada que permita incrementar la misma y de este modo satisfacer los pedidos no atendidos y por ende incrementar sus ventas.

Para ello primero se debió diagnosticar la situación actual de la empresa y señalar los principales problemas, para luego determinar las mejores herramientas que permitiesen dar solución a estos, como son Heijunka, que es una herramienta que sirve para planificar y nivelar la demanda de clientes en volumen y variedad durante un día o turno de trabajo (Rajadell y Sánchez 2010) y además está orientada a una familia o mezcla de productos, lo cual trae como interrogante de qué productos elaborar y qué secuencia de procesos diseñar; y MRP que permite conocer los tiempos adecuados para la ejecución de las compras de insumos.

Posteriormente se buscó elaborar los planes de producción y requerimientos que permitan dar solución a la problemática mencionada y se determinó el costo beneficio de la implementación de los mismos.

Cabe señalar que contar con un sistema de planificación es una competencia central para cualquier tipo de organización ya que es el primer paso para poder crecer en el mercado manteniendo clientes satisfechos. Esto debido a que el entorno comercial cambia y crece rápidamente y las empresas, ya sea que estén orientadas a la fabricación o al servicio, se ven obligadas a enfrentar desafíos y complejidades, por lo que debe tener capacidad de responder sistemática y continuamente a estos cambios y crecimiento constante del mercado.

II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Rewers et al. (2017) “Production Leveling as an Effective Method for Production Flow Control – Experience of Polish Enterprises”. El artículo presenta un extenso análisis de la literatura sobre la definición de nivelación de producción y la metodología para su implementación. El objetivo principal de este artículo es mostrar cómo cambiar estos factores después de la implementación de la nivelación de la producción. El artículo también presenta un ejemplo de la implementación de la producción de nivelación en el departamento para la producción de instrumentos quirúrgicos en una empresa de fabricación. Se describe el esquema de producción actual, que incluye mapas de análisis de flujo de materiales, pedidos y el flujo de producción. Finalmente, el artículo presenta los pasos sucesivos en la implementación de la nivelación de producción en la empresa. Gracias a la implementación de una producción nivelada basada en el principio de comenzar 6 órdenes de producción por día en la cantidad de 10 piezas, fue posible: acortar el tiempo de paso de 19 a 13 días y obtener el efecto de repetitividad y aumentar la eficiencia del grupo de personal (en un 20.1% en el primer mes para todo el grupo).

Santana y Granillo (2014) en su investigación “Sistemas de Planeación Avanzada (APS) como Herramienta para la Planeación de una Cadena de Suministros Agroalimentaria” proponen el uso de los Sistemas de planeación avanzada, a través de la Matriz de planeación de la cadena de suministros como apoyo al establecimiento de estrategias encaminadas a la operación de la cadena de suministros del sistema producto cebada del estado de Hidalgo, de tal forma que estas estén alineadas a los planes de la misma y a su vez, a los planes de los socios de negocio. Haciendo uso de esta Matriz se identificaron las diferentes tareas que se realizan en los procesos a lo largo de la cadena de suministros, y en cada uno de los horizontes de planeación, así como en la etapa de ejecución. Lo cual puede contribuir al cumplimiento y seguimiento de los planes estratégicos, tácticos y operacionales de la cadena de suministros del sistema producto cebada del estado de Hidalgo. A partir de las deficiencias encontradas en la planeación

de estrategias en la SC del SPC del estado de Hidalgo, se propone el uso de APS, los cuales son una herramienta de planeación jerárquica y modular que permite integrar los tres horizontes de planeación a lo largo de la SC en sus procesos de abastecimiento, producción, distribución y ventas. Lo cual puede contribuir al cumplimiento y seguimiento de los planes estratégicos, tácticos y operacionales de la SC.

Fonseja de Araujo and Alves de Queiroz (2013) “A Conceptual Model for Production Leveling (Heijunka) Implementation in Batch Production Systems” Este documento explica un modelo de implementación para un nuevo método de nivelación de producción diseñado para el sistema de producción por lotes. La estructura principal de este modelo se basa en tres constructos: el marco tradicional para la planificación de operaciones, los conceptos de Lean Manufacturing para la nivelación de producción y las pautas de estudio de casos. Al combinar la primera y la segunda construcción, se ha desarrollado un marco para la nivelación de producción para sistemas de producción por lotes. Luego, se aplicaron los lineamientos del estudio de caso para definir una secuencia de implementación apropiada que incluye priorizar los criterios de productos y el plan de producción de nivel para el análisis de capacidad. Este modelo conceptual se aplicó a una filial brasileña de una empresa multinacional. Además, los resultados evidencian una mejora en el rendimiento y, por lo tanto, fueron aprobados tanto por los gerentes como por el personal de Producción. Para concluir, sobre la base de las limitaciones de la investigación, los investigadores y profesionales pueden aplicar estos conceptos con el objetivo de probar su aplicabilidad general en diferentes escenarios de producción por lotes con variedad de productos en la estrategia de posicionamiento de fabricación contra stock.

Mugwindiri et al. (2013) “The Design of a Production Planning and Control System for a Food Manufacturing Company in a Developing Country, using Simulation” Este estudio de investigación tiene por objeto examinar las mejoras acumuladas mediante la adopción de planificación de la producción para una organización de procesamiento de alimentos en Zimbabwe. Se consideraron indicadores claves de rendimiento pertinentes (KPI) para lograr las metas y objetivos establecidos. Recomendaciones para la planificación y control de producción de entradas sincronizadas, procesos y salidas para conseguir un mayor nivel de eficiencia cerca de los estándares de clase mundial. La simulación proporciona una imagen de lo que está sucediendo o lo que ha sucedido antes o después de que ciertos insumos han sido codificados. Este sistema también proporciona una gestión con una mejor comprensión de su producción sin tener que estar físicamente allí para supervisarlos. De los cálculos realizados se puede notar que el trabajo en la planificación de la producción sin un sistema computarizado que ayude en la planificación de la producción y la programación de tareas del uso efectivo de la máquina o equipo es de 43%, que está dentro del punto de referencia más bajo y requiere un 17% para alcanzar el típico OEE para fabricantes discretos. Por otro lado, el

50% para la simulación, indica que todavía hay margen de mejora cuando se realiza la planificación real, aunque no ha alcanzado el 60% debido al uso de valores estimados. Con una planificación adecuada de la producción, aseguraría un OEE más alto y también mejoraría la producción y calidad del rendimiento.

López et al. (2013) en su investigación “Balanceo de líneas utilizando herramientas de Manufactura Esbelta” señala que a empresa UTC Fire & Security, se encuentra localizada en Navojoa, Sonora, México, la cual elabora sistemas de seguridad. Esta misma empresa ha instalado una nueva línea de producción en la que se quiere implementar la filosofía de manufactura esbelta. Esta nueva línea de producción lleva funcionando seis meses por lo que se le considera un NPI (New Product Introduction). Se desea implementar la filosofía de manufactura esbelta ya que se presentan desperdicios, principalmente el tiempo de ocio y el scrap. Para realizar esto se cronometraron las actividades de las que consta esta línea de producción para establecer el tiempo estándar a cada operario. Una vez hecho esto se calculó el takt time para balancear la línea en base a este último. Al aplicar estos métodos se pudo reducir de 10 a 7 operadores en los 3 turnos que maneja la empresa sumando un total de 9 operadores reducidos. Gracias a esto, la productividad de la línea aumentó a un 161% ya que aparte de reducir el número de operarios, se aumentó la capacidad de la línea de 303 piezas diarias a 554 piezas.

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1. Estudio de tiempos

Puerta (1979) Indica que el estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para ejecutar una tarea definida y actualizada con base a una norma de rendimiento preestablecida.

En la práctica el número de ciclos observados se determina de acuerdo a la opinión del cronometrador y en otros casos por la Organización individual o por acuerdo entre la organización y el Sindicato. La OIT recomienda por lo menos 50 observaciones para ciclos de trabajo con elementos cortos y 20 o 30 para ciclos con elementos largos. Estas recomendaciones pueden ser excedidas si hay dudas en los valores observados.

García (2005), detalla 4 procedimientos para determinar el número de observaciones necesarias para calcular el tiempo normal. Menciona que, en gran medida, la extensión del estudio de tiempos depende de la naturaleza de la operación individual. El número de ciclos que deberá observarse para obtener el tiempo medio representativo de una operación se determina mediante los siguientes procedimientos.

- Fórmulas estadísticas
- Ábaco de Lifson
- Tabla de Westinghouse
- Criterio de General Electric

En la tabla de Westinghouse se puede apreciar el número de observaciones que está dado en razón del tiempo de ciclo y volumen de producción por año.

Tabla N° 1: Tabla de Westinghouse

Viene en razón del tiempo de ciclo y el volumen de producción por año.			
T. Ciclo (horas)	Más de 10 000 unidades	(1 000 y 10 000) unidades	menos de 1 000 unidades
8	2	1	1
3	3	2	1
2	4	2	1
1	5	3	2
0.8	6	3	2
0.5	8	4	3
0.3	10	5	4
0.2	12	6	5
0.12	15	8	6
0.08	20	10	8
0.05	25	12	10
0.035	30	15	12
0.02	40	20	15
0.012	50	25	20
0.008	60	30	25
0.005	80	40	30
0.003	100	50	40
0.002	120	60	50
Menos de 0,002	140	80	60

Fuente: Puerta, 1979

2.2.2. Diagrama de procesos

Según Meyers (2000) describe lo siguiente:

- **Diagrama de Operaciones del proceso**

Este diagrama combina el diagrama de operaciones y el de proceso. Este diagrama es el más completo de todas las técnicas. Es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transporte, inspecciones, demoras y los almacenamientos que ocurren durante un proceso o procedimiento. Comprende toda la información que se considera deseable para el análisis tal como tiempo necesario y distancia recorrida.

- **Diagrama de Operaciones del proceso**

Este diagrama muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado.

2.2.3. Producción

Se refiere el término producción como el conjunto de actividades desarrolladas con la utilización de unos medios o recursos convenientemente desarrollados, organizados y gestionados para la obtención o adición de valor de uno o varios productos a través de un proceso de producción. Este proceso debe estar sujeto a los métodos de operación más adecuados y a la gestión y control económicos que traten de lograr la máxima eficiencia, minimizando el tiempo y el coste del proceso (con lo que se hará máxima la productividad) y maximizando la calidad del producto, de forma que se optimice con ello el valor añadido obtenido. (Cuatrecasas 2011)

2.2.4. Productividad

Según García (2013), la fórmula para la productividad, se muestran a continuación:

Viene dado por la cantidad de producción obtenida (PO) entre la cantidad de recursos empleado (Q); que puede ser la mano de obra, la maquinaria, la materia prima (insumos) o el capital; es decir:

$$p = \frac{\text{producción obtenida(PO)}}{\text{cantidad de recursos empleados (Q)}}$$

2.2.5. Cuello de Botella

Según De la Peña (2011), es el que determina la capacidad de la planta es la capacidad del recurso.

2.2.6. Eficiencia

Es el uso racional de los medios con que se cuenta para alcanzar un objetivo predeterminado; es el requisito para evitar y cancelar dispendios y errores. Capacidad de

alcanzar los objetivos y metas programadas con el mínimo de recursos disponibles y tiempo, logrando su optimización

Eficiencia Económica

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

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

2.2.7. Pronóstico de la demanda

El pronóstico es una predicción de acontecimientos futuros que se utiliza con la finalidad de establecer una planificación, Es el primer paso dentro del proceso de planificación y control de la producción, la misma que puede desarrollarse en tres períodos de tiempo; a corto, mediano y largo plazo. (Lee J. Krajewski, Larry Ritzman y Manoj Malhotra 2008).

2.2.8. Gestión de la producción

Se entiende por Gestión de la Producción a la disciplina cuyo fin es el de coordinar a los distintos agentes y recursos disponibles implicados en la empresa y entorno para poder servir a los clientes en función de los acuerdos adoptados con estos al menor coste posible. La gestión de la producción constituye, por tanto, una etapa fundamental para la eliminación de despilfarro, en concreto, el despilfarro por fallos de gestión. Aquí se tendrá en cuenta el escenario temporal (largo, medio, corto o muy corto plazo) sobre el que estamos trabajando. (Cruelles 2013)

2.2.9. Planificación y control de la producción

La gestión de la producción engloba básicamente dos subsistemas; por una parte el subsistema de planificación de la producción y por otra el subsistema de control de la misma. Sin embargo, menciona también que no se encuentran aislados en la globalidad empresarial, sino que interaccionan con el subsistema financiero y se apoyan sobre el subsistema operativo, estableciéndose una serie de interrelaciones entre los mismos, tal como se representan en la figura siguiente. (González 2010)

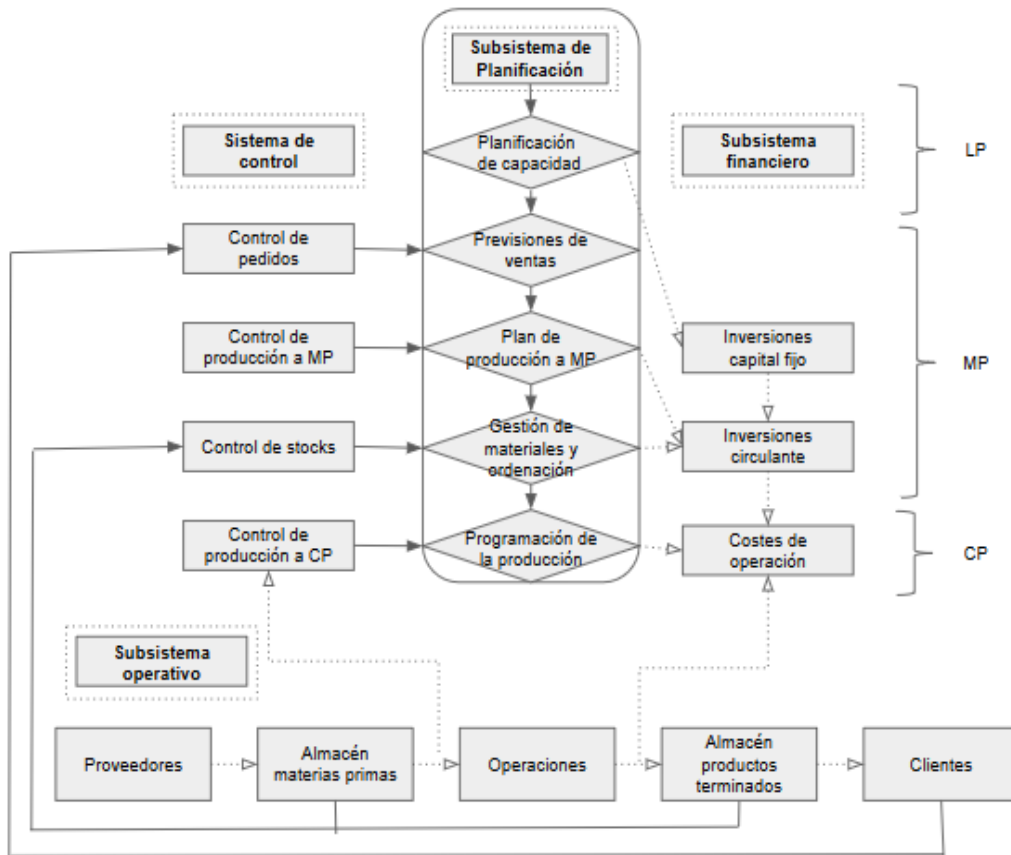


Figura N° 1: Interacción de los sistemas de planificación y control

Fuente: González, 2010

➤ Subsistema de Planificación de la producción

- **Planificación de la capacidad:** consiste en una previsión de las necesidades de la capacidad de planta a largo plazo, con ella se determinan inversiones en instalaciones y maquinaria.
- **Previsión de ventas:** Consiste en previsión de ventas de los distintos productos, basándose en previsiones y acciones comerciales.
- **Plan de producción:** a partir de las previsiones se pueden establecer una serie de planes alternativos para satisfacerlas. El plan de producción debe ser el más adecuado en relación con los costes implicados y determina las necesidades de mano de obra fija, eventual y las necesidades de material a medio plazo.
- **Gestión de materiales:** consiste en determinar las necesidades de materiales a medio plazo e implica la gestión de los stocks (existencias), por lo que determina las inversiones en activos circulantes.
- **Ordenación de la producción:** convierte las necesidades anteriores en órdenes concretas de producción y compra a corto plazo.

- **Programación de la producción:** su función es tratar de optimizar en el corto plazo recursos productivos, programando órdenes concretas y definiendo una serie de prioridades.

➤ **Subsistema de Control de la producción**

- **Control de producción:** Compara las medidas de ejecución de las operaciones con las previsiones (tiempos, costes de materiales, plazos de producción). Existe un control de producción a medio plazo que modifica o regula el plan anual de producción y un control de producción a corto plazo que regula la programación de la producción.
- **Control de stocks:** esta función esta directamente ligada a la gestión de stocks. Mediante esta función se controlan las entradas y salidas de materiales y productos terminados.

➤ **Subsistema operativo**

Constituido por el conjunto de operaciones de ejecución de la producción, desde la entrada de materia prima provenientes de los proveedores hasta la salida de los productos finales hacia los clientes. El seguimiento de estas operaciones es lo que suministra la información que alimenta al control de producción.

2.2.10. Metodologías y herramientas para la planificación de producción

2.2.10.1. Planificación Agregada

La planificación agregada se ocupa de determinar la cantidad que se producirá y cuándo se producirá en un futuro a medio plazo, generalmente entre 3 y 18 meses. Los directores de operaciones tratan de determinar la mejor manera de satisfacer la demanda prevista ajustando los ritmos de producción, los niveles de mano de obra, los niveles de inventario, la cantidad de horas extras, las tasas de subcontratación y otras variables controlables. Normalmente, el objetivo de la planificación agregada es minimizar el coste total durante el periodo de planificación. Sin embargo, otros objetivos estratégicos pueden ser más importantes que un coste reducido.

Estas estrategias pueden buscar alisar las necesidades de mano de obra, rebajar los niveles de inventario o conseguir un alto nivel de servicio. Para los fabricantes, el plan agregado liga los objetivos estratégicos de la empresa con los planes de producción.

La planificación agregada requiere cuatro elementos:

- Una unidad lógica global para medir las ventas y la producción.
- Una previsión de la demanda en estas unidades agregadas para un periodo de planificación razonable a medio plazo.
- Un método para poder determinar los costes.

- Un modelo que combine previsiones y costes, de manera que puedan tomarse decisiones de planificación para el periodo planificado.

Existen estrategias legítimas de planificación, estas suponen la variación del inventario, de las tasas de producción, de los niveles de mano de obra, de la capacidad y de otras variables controlables. A continuación se examinarán ocho opciones, las cinco primeras se denominan *opciones de capacidad* porque no tratan de modificar la demanda, sino que intentan absorber sus fluctuaciones. Las tres últimas son *opciones de demanda*, a través de las cuales las empresas intentan alisar los cambios en el patrón de demanda durante el periodo de planificación. (Heizer y Render 2008)

Opción	Ventajas	Desventajas	Comentarios
Cambiar los niveles de inventario.	Los cambios en recursos humanos son graduales o nulos; no hay cambios bruscos en la producción.	Los costes de mantenimiento de inventarios pueden aumentar. Las roturas de stock pueden provocar pérdidas de ventas.	Se aplica fundamentalmente a operaciones de producción, no de servicios.
Variar el tamaño de la plantilla contratando y despidiendo personal.	Evita los costes de las otras alternativas.	Los costes de contratación, despidos y formación pueden ser importantes.	Utilizado donde existe mucha mano de obra.
Variar los volúmenes de producción mediante horas extras o aprovechando las horas de inactividad.	Equilibra las fluctuaciones estacionales sin costes de contratación / formación.	Primas por horas extras; empleados cansados; puede no satisfacer la demanda.	Permite flexibilidad dentro de la planificación agregada.
Subcontratación.	Permite flexibilidad y suavizar la producción de la empresa.	Pérdida del control de la calidad. Beneficios reducidos. Pérdida de futuros negocios.	Se aplica principalmente a entornos de producción.
Utilizar empleados a tiempo parcial.	Menos costes y más flexibilidad que con los empleados fijos.	Costes elevados de renovación/formación; la calidad sufre; difícil programación.	Indicado para trabajos no cualificados en zonas con gran disponibilidad de mano de obra temporal.
Influir sobre la demanda.	Intenta utilizar la capacidad sobrante. Los descuentos atraen a nuevos clientes.	Incertidumbre en la demanda. Difícil de igualar exactamente la demanda con la capacidad.	Crea ideas de marketing. El <i>overbooking</i> (sobreventa) se utiliza en algunos negocios.
Back ordering (retención de pedidos) en periodos de alta demanda.	Puede evitar las horas extras. Mantiene constante la capacidad.	El cliente debe de estar dispuesto a esperar, pero se pierde el prestigio (goodwill) de la empresa.	Muchas empresas adoptan <i>back ordering</i> .
Combinación de productos y servicios con ciclos de demanda complementarios.	Utiliza totalmente los recursos. Permite una mano de obra constante.	Puede exigir habilidades o equipos que están fuera de las áreas de experiencia de la empresa.	No es fácil encontrar productos o servicios con patrones de demanda opuestos.

Figura Nº 2: Opciones de planificación agregada: Ventajas y Desventajas

Fuente: Heizer y Render, 2008

2.2.10.2. Gestión de inventarios

El objetivo de la función de aprovisionamiento de una empresa es el de satisfacer las necesidades de materiales de la misma, poniendo a disposición del proceso productivo las materias primas y productos semielaborados necesarios para llevarlo a cabo. Del almacenamiento de los materiales para quedar a disposición del subsistema de producción se ocupa, entre otras funciones, la *gestión de inventarios*.

Un inventario o stock es cualquier recurso que posee valor económico que, en un determinado momento, está en algún lugar de la empresa a la espera de ser utilizado en el proceso o vendido.

El objetivo básico de la gestión de inventarios o *stocks* es minimizar los costos asociados a la existencia de estos y mantener una buena calidad de servicio. Con esta finalidad, una buena gestión de inventarios dará respuesta a las siguientes dos preguntas:

- ¿Qué cantidad de materiales debe solicitarse en cada reaprovisionamiento? Es decir, ¿cuánto hay que pedir?
- ¿En qué instantes de tiempo deben realizarse los reaprovisionamientos? ¿Cada cuánto se deberá emitir un pedido? Es decir, ¿cuándo hay que pedir?

Por ello, es conveniente que toda organización disponga de algún método de aprovisionamiento que permita aplicar sistemáticamente la política de gestión de stocks que esta desee. (Núñez, Guirtart y Baraza 2015)

En la Tabla N° 2 se muestra 3 métodos para una gestión de inventarios con demanda independiente.

Tabla N° 2: Modelos de Gestión de inventarios, demanda independiente

Modelo de aprovisionamiento periódico o por periodo fijo y modelo por cantidad fija	En este modelo o sistema, se trata de determinar un periodo de tiempo T constante (periodo de reaprovisionamiento), al final del cual se realiza un aprovisionamiento de material, en la cadena necesaria para conseguir un determinado volumen de existencias máximo.
Modelo del lote económico o fórmula de Harris-Wilson	Tiene como objetivo planificar reaprovisionamientos (qué cantidad solicitar y en qué momento se debe realizar un pedido) durante un horizonte temporal H (habitualmente un año), de manera que se solicite el volumen óptimo de pedido que minimice el coste total de gestión de stocks.
Modelo de descuento por volumen de pedido	Muchas empresas ofrecen precios rebajados a clientes en función del tamaño del pedido, de manera que, cuanto mayor sea la cantidad comprada, el precio unitario se reduce. Como es lógico, los descuentos se han de tener en cuenta a la hora de decidir qué cantidad hay que adquirir y cuándo se han de hacer los pedidos. Sin embargo, se debe considerar también que, aunque al hacer pedidos mayores sea menor el precio de compra, los costes de almacenamiento aumentan.

Fuente: Núñez, Guirtart y Baraza, 2015

2.2.10.3. Plan Maestro de producción y MRP

➤ Plan Maestro de producción (PMP)

La Programación Maestra es la primera de las etapas de planificación de la producción en el corto plazo (planificación operativa). El plan resultante es el Programa o Plan Maestro de Producción (PMP) que puede definirse como un plan detallado que establece cuántos productos finales habrán de ser producidos semanalmente a lo largo de un horizonte temporal que suele rondar el año. Por tanto, la unidad de medida de la producción de este plan es generalmente el producto final, aunque hay excepciones. Así, cuando existe un alto grado de personalización y, por tanto, el número de productos finales distintos es muy elevado, como ocurre en la producción para inventarios con opciones o en la fabricación modular con montaje sobre pedido, se recurre a los subconjuntos comunes o a los módulos como unidad de medida. En cuanto al horizonte de planificación del PMP, este puede variar mucho en cada caso concreto pudiendo oscilar desde solo unos pocos días hasta incluso más de un año. Igualmente, el cubo de tiempo en que se divide este horizonte puede variar desde la hora hasta el mes, aunque los más utilizados son los días y la semana. Todo esto dependerá de las diversas circunstancias, tales como el grado de incertidumbre del entorno, el tipo de demanda y, por supuesto, el tipo de proceso productivo de la empresa. (Alfalla et al 2008)

➤ MRP

El MRP es un sistema integrado para la planificación de la producción y de los inventarios, permitiendo la relación de dependencia entre las necesidades de producción y las de aprovisionamiento. El MRP resulta un sistema eficaz de planificación de la producción y de la gestión de reaprovisionamiento y de stock que responde a las preguntas qué, cuánto y cuándo se debe fabricar y/o aprovisionar.

El MRP trata de trasladar las necesidades detectadas en el plan maestro de producción (PMP), y determinar los momentos y las cantidades de productos finales a producir, y los componentes usados en la fabricación.

Al MRP se le llama *sistema de empuje o push*, ya que existe una liberación de pedidos en función de la planificación, y existe un efecto de empuje desde las materias primas hasta el producto final. (De la Peña 2011)

Este sistema ofrece a la empresa una serie de ventajas, pero no está exento de inconvenientes, esto se puede apreciar en la Tabla N° 3.

Tabla N° 3: Ventajas e Inconvenientes de un Sistema MRP

VENTAJAS	INCONVENIENTES
<ul style="list-style-type: none"> - Mejora del servicio al cliente. - Mejora de la respuesta de las demandas del mercado. - Reducción de tiempo de inactividad o tiempos muertos. - Agilidad en cancelar pedidos - Control y coordinación de los materiales sin tener un excesivo inventario. - Cambiar las cantidades de los pedidos. - Agilizar o retardar la fecha de los pedidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fallos técnicos en el proceso de instalación. - Fallos en el nivel organizacional y de comportamiento - Falla de compromiso de la alta gerencia. - El hecho de reconocer que el MRP es solo una herramienta de software que debe ser utilizada correctamente. - La integración del MRP y el JIT no es siempre fácil debido a la rigidez de su estructura.

2.2.10.4. Programación a Corto Plazo

Los programas a corto plazo traducen las decisiones de capacidad, de planificación agregada (intermedia) y de programación maestra en *secuencias de trabajo y en asignaciones específicas de personas, materiales y máquinas*.

El objetivo de la programación es optimizar la utilización de los recursos de forma que se cumplan los objetivos de producción.

Para ayudar a resolver las dificultades inherentes a la programación, se clasifica las técnicas de programación en programación hacia adelante y programación hacia atrás.

- La programación hacia adelante (*forward*) se inicia tan pronto como se conocen los requerimientos del trabajo. En esta los trabajos se realizan contra pedido de cliente, y normalmente se deben entregar lo antes posible.
- La programación hacia atrás (*backward*) se inicia a partir de la fecha de entrega, programando primero la última operación a realizar en el trabajo. Las etapas del trabajo se programan entonces, de una en una, en orden inverso. (Heizer y Render 2008)

Se tienen diversos criterios para la técnica correcta de programación:

➤ Programación de Instalaciones Enfocadas a Proceso:

Los artículos realizados mediante este sistema habitualmente difieren de forma considerable en cuanto a materiales utilizados, orden y requisitos del proceso, tiempo del mismo, y las necesidades de preparación.

- Carga de trabajo: Los directores de operaciones asignan trabajos a los centros de trabajo de tal forma que los costes, los tiempos muertos y los tiempos de realización se mantengan al mínimo. La carga de los centros de trabajo presenta dos formas. Una está orientada a la capacidad (*Control input – output*) y la otra está relacionada con la asignación de trabajos específicos a los centros de trabajo (*los diagramas de Gantt y el método de asignación*).
- Secuenciación de trabajos: La secuenciación determina el orden de realización de los trabajos en cada centro. Puede estar dado por *Reglas de Prioridad, Índice*

Crítico (IC), Secuenciación de N trabajos en dos máquinas o Limitación de los sistemas de secuenciación basados en reglas.

➤ **Programación a capacidad finita:**

Supera las desventajas de los sistemas basados exclusivamente en reglas y proporcionan al programador cálculos y gráficos interactivos. En entornos de programación dinámica, como los talleres (con mucha variedad, poco volumen y recursos compartidos), son de esperar cambios; pero los cambios trastocan los programas. Por tanto, los directores de operaciones tienden a utilizar sistemas de programación a capacidad finita que permiten realizar cambios instantáneos.

2.2.10.5. Lean Manufacturing

Según Rajadell y Sánchez (2010) el lean manufacturing tiene por objetivo la eliminación del despilfarro, mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5S, SMED, kanban, kaizen, heijunka, jidoka, etc.), que se desarrollaron principalmente en Japón. Los pilares del lean manufacturing son: la filosofía de la mejora continua (kaizen), el control total de la calidad, la eliminación del despilfarro (Just in time), el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios.

Entendemos por lean manufacturing (en castellano “producción ajustada”), la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar.

2.2.10.6. Sistema Just in Time (JIT)

El sistema de producción Just in Time se fundamenta en dos características básicas: por una parte, por la eliminación de *despilfarro*, sea del tipo que sea, lo que viene facilitado, ante todo, por la adopción de una implementación en *flujo unidad a unidad* con la debida sincronización. Por otra parte, la *flexibilidad* en productos, procesos, puestos de trabajo que permite que la operativa real se ajuste en tipo, cantidad y momento, a los requeridos por el consumidor. Por ellos se posibilita la consecución simultánea de los objetivos de eficiencia sobre los materiales y sobre las operaciones.

La ausencia de despilfarros y la flexibilidad son, en efecto, los elementos que posibilitan que se alcancen completamente los objetivos del lean management: cubrir la demanda, sin incurrir en despilfarros, ajustándose a ella aunque fluctúe. Para ello, la

implementación de los procesos deberá realizarse en flujo regular y de forma que se aporte valor añadido con el cual se cubra la demanda. (Cuatrecasas 2011)

Las técnicas y aspectos que comportan este sistema se muestran en la Fig. N° 3.

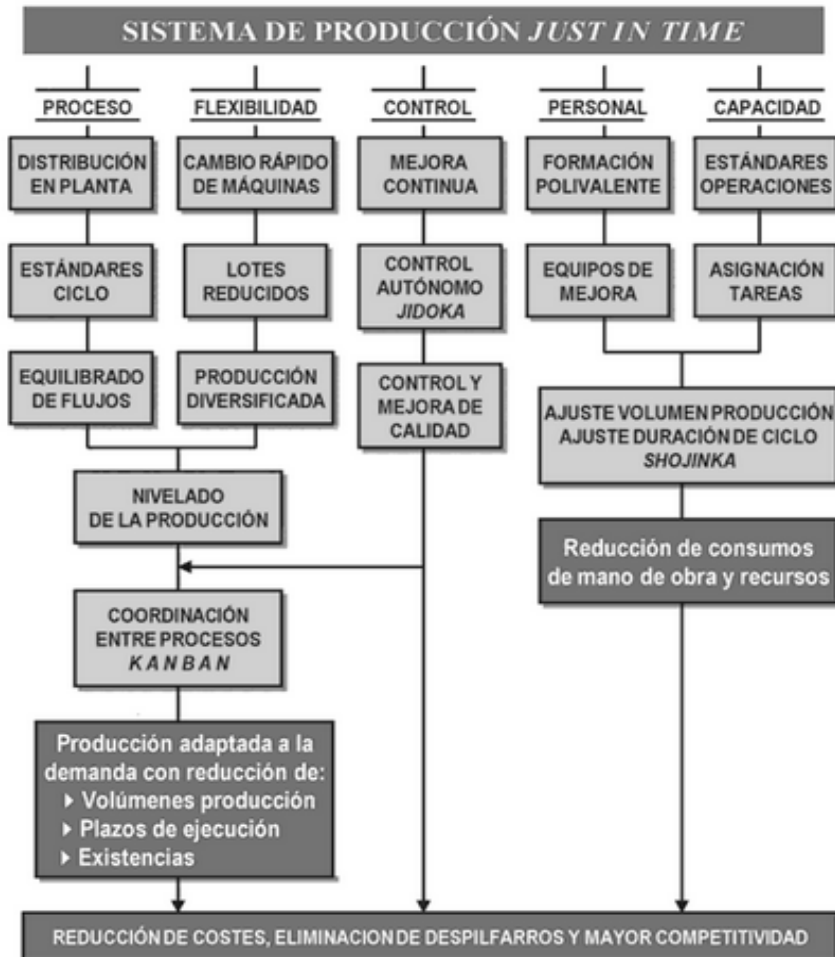


Figura N° 3: Elementos y técnicas que comportan el sistema JIT

Fuente: Cuatrecasas, 2011

2.2.10.7. Heijunka y el takt time

Rajadell y Sánchez (2010) definen lo siguiente:

- **Heijunka:** El concepto heijunka puede ser la clave para la implantación de un verdadero sistema pull en la fábrica, porque propone tirar acompasadamente de la producción desglosando la producción en unidades en función del volumen o la variedad de los artículos a fabricar. La gestión práctica del heijunka requiere una buena comprensión de la demanda de clientes y los efectos de esta demanda en los productos, y exige una estricta atención a los principios de estandarización y estabilización. La

producción nivelada parte de de la demanda mensual de un producto, con ella es posible determinar las unidades a producir diariamente y los tiempos de cambio. Un sistema de producción nivelado balancea diariamente la producción de todos los productos para conseguir el apreciado flujo continuo.

De manera complementaria, divide esta herramienta en dos variantes relacionadas: la nivelación de la producción por volumen y la nivelación de la producción por tipo o mezcla de productos.

La primera nivelación, denominada también, heijunka para la demanda total, implica enfrentar la variabilidad de la demanda mediante la homogenización del nivel de producción durante un intervalo de tiempo específico, permitiendo disminuir el inventario de componentes en todas las etapas anteriores al punto de consumo del cliente, disminuyendo el inventario total de bienes dentro de la cadena de valor, manteniendo un inventario de productos terminados o en la etapa previa a la personalización del mismo.

La segunda nivelación está orientada a la mezcla de productos, asemejándose más al entorno actual de la manufactura, en donde la cadena de valor produce una familia o mezcla de productos, lo cual trae como interrogante qué productos elaborar y qué secuencia de procesos diseñar. Para ello, el concepto de heijunka se orienta hacia la reducción y el tiempo de los cambios de producción de manera que lotes de unidades muy pequeñas, idealmente una unidad, puedan ser elaborados sin producir altos costos, tiempos de producción perdida o problemas de calidad.

✓ **Takt Time:** se define como el tiempo en que una pieza debe ser producida para satisfacer las necesidades del cliente. Producir según el takt time significa sincronizar el ritmo de la producción con el de las ventas, de manera que se tiene una idea de la velocidad a la cual se debería estar produciendo idealmente para evitar la sobreproducción.

2.2.11. Evaluación de Impacto Ambiental

La evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se ha convertido en uno de los principales instrumentos preventivos para la gestión del medio ambiente, y por tanto, para que la sociedad disponga de una elevada calidad ambiental o, si se quiere, de una calidad ambiental acorde con su grado de desarrollo y con las circunstancias económicas y sociales con que cuenta. Consiste en un procedimiento administrativo para el control ambiental de los proyectos que se apoya en la formulación de estudios técnicos (Estudios de Impacto Ambiental) y en un proceso de participación pública de la administración ambiental (Declaración de Impacto Ambiental) sobre el proyecto.

Tanto el procedimiento como los estudios técnicos y la decisión, conforman un campo de conocimientos al que ninguna profesión es ajena, y ello porque exige contextualizar los proyectos en su entorno, porque ayuda a concebirlos y a desarrollarlos de forma amplia, trascendiendo los aspectos puramente técnicos y económicos para internalizar los costes ambientales y la responsabilidad social, y porque su aplicación solvente requiere una aproximación multidisciplinar e integrada. (Gómez y Gómez 2013)

2.2.12. Matriz de Leopold

Según Cotán – Pinto (2007) la llamada matriz de Leopold fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental. Realmente es un sistema de información y se preparó para el Servicio Geológico del Ministerio del Interior de los Estados Unidos, como elemento de guía de los informes y de las evaluaciones de impacto ambiental.

La base del sistema es una matriz en que las entradas según filas son características del medio (factores ambientales) que pueden ser alteradas. Con estas entradas en filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes. Normalmente, el número de interacciones observadas en los distintos proyectos analizados es menor de 50.

Un primer paso para la utilización de la matriz de Leopold, consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual se considerarán primero todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. Posteriormente, y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales (filas) que pueden quedar afectados significativamente, trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y fila (factor) considerados. Una vez hecho ésto para todas las acciones, tendremos marcadas las cuadrículas que representen interacciones (o efectos) a tener en cuenta.

Después de haberse marcado todas las cuadrículas que representan impactos posibles se procede a una evaluación individual de los más importantes. Cada cuadrícula admite dos valores:

- Magnitud: según un número de 1 a 10, en el que el 10 corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental considerado y 1 a la mínima.
- Importancia (ponderación): que da el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

Los valores de magnitud van precedidos con un signo + o con un signo -, según se trate de efectos positivos o negativos sobre el medio ambiente.

La matriz reducida final nos presenta una serie de valores que indican el grado de impacto que una acción puede tener sobre un factor del medio. A pesar de hacer una ponderación o definición de la importancia de dicho factor, los valores de las distintas

cuadrículas de una misma matriz no son comparables ni, por supuesto, pueden sumarse o acumularse.

La evaluación de los parámetros "magnitud" e "importancia" ha de hacerse, en lo posible, sobre la base de datos, cuyo sistema de procesamiento o interpretación para llegar a definir los valores magnitud e importancia, debe ir acompañando a la matriz, con lo cual ésta se convierte en un mero resumen del texto o estudio de impacto ambiental adjunto. Por tanto, la matriz es un resumen y el eje del estudio es la descripción detallada de los impactos expuestos en el texto.

III. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

3.1. LA EMPRESA

Nombre: Procesados San Andrés E. I. R. L.

Nombre Comercial: “PROSAN” E. I. R. L.

Gerente General: Laura Magaly Carrasco Cieza

RUC: 20561360881

Ubicación: Sector Ramiro Prialé 2, km 4 de la carretera a Pomalca – Lambayeque.

Tipo de actividad: Producción y comercialización de alimento balanceado.

Historia:

La empresa Procesados San Andrés E. I. R. L. nació hace 12 años como un negocio familiar dedicado a la producción de alimentos balanceados, cuya ubicación se encontraba en el distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo, y tenía como principales clientes a ganaderos de la zona lambayecana.

Debido al incremento de la demanda y a la expansión del mercado, hace 5 años “PROSAN” se vio en la necesidad de incrementar su fuerza laboral, su capacidad de producción y su variedad de productos, y trasladar su planta al Sector Ramiro Prialé 2 en el km 4 de la carretera a Pomalca – Chiclayo, a fin de satisfacer esta demanda de alimentos para aves, ganado vacuno lechero, de engorde, porcino y cuyes.

En la actualidad, PROSAN E. I. R. L. produce y comercializa alimentos para cada etapa de desarrollo de los animales a diversas ciudades del país como Chota, Cutervo, Tarapoto, Moyobamba, etc. Su producción está dividida en 2 líneas, alimentos para aves (o secos) y alimentos para ganado (o húmedo, para los distintos animales), para lo cual emplea 1 molino, 2 mezcladoras y 1 cosedora de sacos manual. Los alimentos balanceados son empaquetados en sacos de 50 kg y puestos a disposición del cliente.

3.1.1. Talento Humano

En PROSAN E. I. R. L. laboran un total de 12 personas, dentro de los cuales se encuentran los descritos a continuación:

- **Gerente General:** este cargo es ejercido por la propietaria de la empresa, quien se encarga de controlar, monitorear y coordinar todas las actividades diarias que permitan el correcto desempeño de la misma. Además, es responsable de atender a clientes importantes de la compañía y se encarga de autorizar y firmar todos los pagos de personal y los gastos del negocio que presenta.
- **Asistente de Gerencia:** es la persona de confianza de la propietaria, quien ayuda a recepcionar los pedidos y apoyar en las tareas que la gerente le encargue, como efectuar pagos, mantener en orden la documentación, etc. Además, supervisa la producción cuando la propietaria no se encuentra.

- **Coordinador de procesos:** es un Ingeniero Químico, quien tiene a cargo la determinación de las fórmulas y cantidades para la elaboración del pienso según el tipo y condición del animal.
- **Contador:** persona contratada eventualmente para realizar el análisis y preparación de informes sobre estados financieros y demás reportes necesarios para la toma de decisiones. Además se asegura que toda la facturación esté en orden, realiza las declaraciones correspondientes a la SUNAT.
- **Operarios:** la empresa cuenta con 7 personas encargadas de la parte operacional. Estos se encuentran distribuidos de la siguiente manera: 5 personas a cargo de las operaciones netas del proceso de elaboración del pienso, control y limpieza de máquinas; 2 personas encargadas de las compras y distribución local de los insumos y productos finales.
- **Vigilante:** es la persona encargada de la vigilancia nocturna de la empresa.



Figura N° 4: La Gerente de PROSANTO E. I. R. L. y sus colaboradores
Fuente: “PROSANTO” E. I. R. L.

En la Figura N°4 podemos ver a algunos de los trabajadores de la empresa, asimismo, en la Tabla N°4 se señala el nivel de formación de cada colaborador, así como las capacitaciones con las que estos cuentan para desempeñar adecuadamente sus funciones.

Tabla N° 4: Datos de los colaboradores de la empresa PROSAN E. I. R. L.

N°	PUESTO DE TRABAJO	FORMACIÓN ACADÉMICA	EDAD	SEXO	TIEMPO DE TRABAJO EN EMPRESA (años)	CAPACITACIONES RECIBIDAS
1	Gerente General	Ingeniera Agrícola Técnico en Administración de Empresas.	35	Femenino	12	Uso de Software Formulación de raciones para animales de granja
2	Asistente de Gerencia	Técnico en Desarrollo de Sistemas de Información	24	Femenino	2	NO
3	Coordinador de procesos	Ingeniero Químico	35	Masculino	5	Formulación de raciones para animales de granja Formulación de alimentos balanceados para aves Formulación de raciones para toros de engorde
4	Contador	Licenciado en Contabilidad	42	Masculino	2	NO
5	Operario 1	Secundaria completa	25	Masculino	2	NO
6	Operario 2	Secundaria completa	19	Masculino	3	NO
7	Operario 3	Primaria completa	40	Masculino	9	NO
8	Operario 4	Primaria completa	28	Masculino	6	NO
9	Operario 5	Secundaria incompleta	24	Masculino	4	NO
10	Chofer	Secundaria completa	38	Masculino	5	NO
11	Estibador	Secundaria incompleta	23	Masculino	1	NO
12	Vigilante	Secundaria incompleta	37	Masculino	3	NO

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Como se aprecia en la Tabla N° 4, ninguno de los operarios ha sido capacitado durante los años laborados en la empresa y todos tienen un nivel educativo básico, por lo que ejecutan sus funciones basados en la experiencia adquirida y/o en los conocimientos recibidos por el personal más antiguo. Esto puede resultar perjudicial ya que no solo la producción podría verse afectada por una mala manipulación, sino que podría darse algún accidente grave durante la manipulación de las máquinas.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

3.2.1. Producto

La empresa produce 34 variedades de alimento balanceado o también llamado pienso, el cual contiene una mezcla científicamente balanceada para cumplir con los requerimientos nutricionales de las diferentes especies animales en sus diversas etapas de desarrollo. En la Figura N° 5 se aprecia algunos de estos, los cuales están divididos en 2 líneas de producción como se muestra en la Tabla N° 5 y 6.



Figura N° 5: Sacos de alimento balanceado de PROSAN E. I. R. L.
Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

- Productos para ganado en general

La línea de alimentos para ganados o alimentos húmedos consta de 23 tipos de productos, entre alimentos para caballos, cuyes, cerdos y vacas.

Tabla N° 5: Productos para ganado de la empresa PROSAN E. I. R. L.

LÍNEA		PRODUCTO
GANADO	1	Alta Producción
	2	Súper Alta Producción
	3	Cuyes Familiar
	4	Cuyes Reproductor Granja
	5	Cerdo Acabado Familiar
	6	Cerdo Acabado Granja
	7	Cerdo Crecimiento 1 Granja
	8	Cerdo Crecimiento 2 Granja
	9	Cerdo Crecimiento Familiar
	10	Cerdo Inicio Familiar
	11	Cerdo Inicio Granja
	12	Cerdo Mantenimiento Familiar
	13	Cerdo Productor Granja
	14	Marrana Gestante Familiar
	15	Marrana Gestante Granja
	16	Marrana Lactante Familiar
	17	Marrana Lactante Granja
	18	Pre Parto
	19	Recría Mayor
	20	Recría Menor
	21	Terneros Lactantes 25 Kg
	22	Toros Engorde
	23	Vacas en Seca

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

En la Figura N°6 se muestra la composición del alimento balanceado para ganado de la empresa "PROSAN".

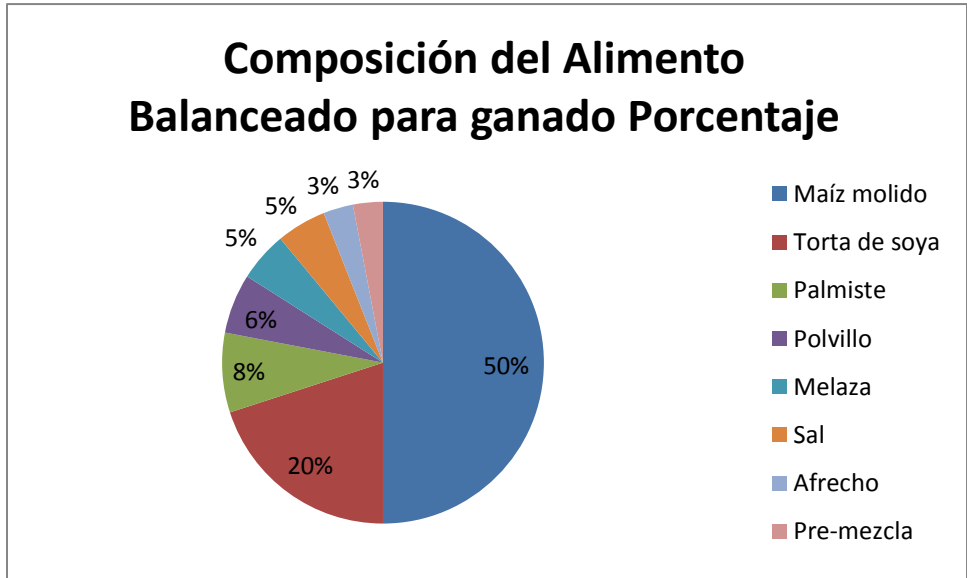


Figura N° 6: Composición del alimento balanceado para ganado porcentaje
Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

- **Productos para aves**

La línea de alimentos para aves o alimentos secos consta de 11 tipos de productos, entre alimento para patos, pavos y pollos.

Tabla N° 6: Productos para aves de la empresa PROSAN E.I.R.L

LÍNEA	PRODUCTO	
AVES	1	Media-Baja Producción
	2	Pato Acabado
	3	Pato Crecimiento
	4	Pato Inicio
	5	Pavo Acabado
	6	Pavo Crecimiento
	7	Pavo Inicio
	8	Pollo Acabado COBB
	9	Pollo Crecimiento COBB
	10	Pollo Criollo
	11	Pollo Inicio COBB

Fuente: PROSAN E. I. R. L.

En la Figura N°7 se muestra la composición del alimento balanceado para aves de la empresa "PROSAN".

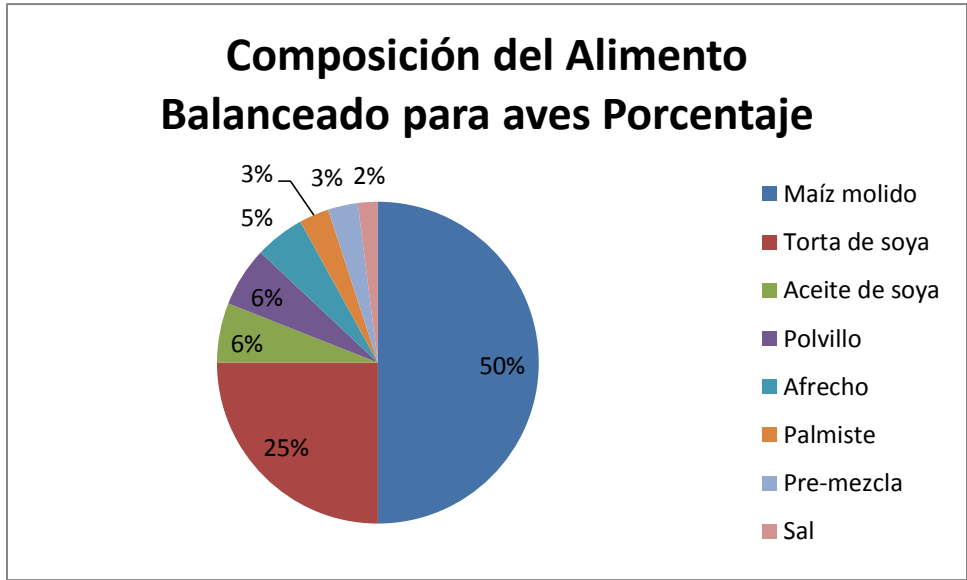


Figura N° 7: composición del alimento balanceado para aves
Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

3.2.2. Insumos y Materiales

En párrafos posteriores se describen los insumos utilizados y las proporciones promedio requeridas en cada tipo de alimento. (Chachapoya 2014)

a. Insumo principal

- Maíz duro amarillo

El maíz amarillo es el insumo de mayor proporción dentro de la composición de los alimentos balanceados, conforma el 50% del producto final. Este cereal es el más usado en la alimentación animal por su bajo costo, su aporte nutricional y alto valor energético. Contiene 8,80 % de proteína y se utiliza en todas las especies animales ya que otorga carotenos que actúan como antioxidantes y pigmentos dentro del alimento. Las características del maíz amarillo duro se aprecian en la Tabla N° 7.

Tabla N° 7: Características del maíz amarillo duro

Características	Valor
Humedad	13,35 %
Materia seca	86,65 %
Proteína	8,80 %
Grasa	3,70 %
Fibra	2,10 %
Cenizas	1,50 %
Energía	3 649 kcal/ kg

Fuente: Chachapoya 2014, 17

b. Insumos menores

- La torta de soya

El subproducto de la soya, la “torta de soya” es otro de los insumos de mayor demanda para la elaboración del alimento balanceado, dentro de la formulación ocupa entre el 20 y 25 % de la dieta y es apreciado por elevado contenido proteico que alcanza un 48 %. Las características de la torta de soya se aprecian en la Tabla N° 8.

Tabla N° 8: Características de la torta de soya

Característica	Valor
Humedad	8,80 %
Materia seca	91,20 %
Proteína	48,00 %
Grasa	2,00 %
Fibra	3,50 %
Cenizas	6,40 %
Energía	3 460 kcal/ kg

Fuente: Chachapoya 2014, 17

- El afrecho de trigo

Es el resultado de una parte de la molienda de los granos de trigo, es un componente importante en la formulación de este alimento. Los residuos de esta industria son empleados en la formulación de todo tipo de alimentación complementaria y su contenido proteico oscila entre los 10 – 15%, contiene cantidades considerables de fósforo y vitaminas del grupo “B”. Las características del afrecho se aprecian en la Tabla N° 9.

Tabla N° 9: Características del afrecho

Característica	Valor
Humedad	12,90 %
Materia seca	87,10 %
Proteína	12,10 %
Grasa	3,30 %
Fibra	18,40 %
Cenizas	6,00 %
Energía	3 409 kcal/ kg

Fuente: Chachapoya 2014, 17

- El polvillo de arroz

Es el resultado de la molienda y mezcla del polvo, germen, arroz muy quebrado, puntas de arroz, etc., hasta reducirlo a un polvo fino que permite ser digerido con mayor facilidad. El polvillo cuenta con un alto porcentaje en grasa y además, promueve una

buena digestibilidad por su elevado contenido de fibra y sílice lo que determina su bajo nivel nutritivo. Las características del afrecho se aprecian en la Tabla N° 10.

Tabla N° 10: Características del polvillo de arroz

Característica	Valor
Humedad	10,90 %
Materia seca	89,10 %
Proteína	9,50 %
Grasa	11,50 %
Fibra	26,80 %
Cenizas	13,80 %
Energía	3 345 kcal/ kg

Fuente: Chachapoya 2014, 17

- La melaza

La melaza o miel de caña es un producto líquido y espeso derivado de la caña de azúcar. Su aspecto es semejante al de la miel, presenta un color parduzco muy oscuro y su sabor es dulce con pequeño regusto amargo. La melaza es utilizada en el alimento como saborizante y mejorador de la textura del alimento ya que atrapa y homogeniza las partículas finas por ser un producto líquido. Su uso es solo para ganado vacuno y porcino, pero no es prudente incluir cantidades excesivas en la dieta a su efecto laxante; además, es restringido en la formulación para aves. Las características de la melaza se aprecian en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11: Características de la melaza

Característica	Valor
Humedad	32,50 %
Materia seca	67,50 %
Proteína	3,70 %
Grasa	0,30 %
Fibra	0,00 %
Cenizas	11,30 %
Energía	2 263 kcal/ kg

Fuente; Chachapoya 2014, 17

- Aceite de soya:

Es el insumo que reemplaza a la melaza en la dieta para las aves, aporta humedad al alimento.

- El palmiste:

Es un producto granular fino, obtenido de la extracción física del aceite de palmiste, resultado de las almendras del fruto de palma de aceite. Su limitante nutricional es su alto nivel en fibra cruda (17%)

- **Sal:**

Es un saborizante que debe ser consumido en cierta cantidad, mínima, ya que ayuda a la relajación de los músculos, pero el exceso produce problemas como la retención de líquidos. También es necesario para el organismo porque contiene calcio, magnesio y manganeso; no contiene calorías, su función principal es la que va ligada al paladar ya que acentúa el sabor de los alimentos. Por otro lado, sirve para conciliar el sueño, evita el exceso de salivación y actúa como conservante.

- **Pre-mezcla:**

Es una mezcla que aporta vitaminas, minerales, aminoácidos esenciales, antimicóticos, compuestos medicinales y promotores de crecimiento necesarios para mejorar o completar la ración que debe contener el paquete nutricional de los animales según el tipo de animal y la etapa en la que se encuentre.

c. Materiales

Los materiales usados en el proceso de producción son los siguientes:


- Sacos plastificados: como envase del pienso, se usan plastificados para evitar que sean rotos por las picaduras de los animales.
- Pabilo: usado para coser los sacos
- Cosedora manual: máquina portátil de fácil manejo, permite coser sacos de diferentes materiales.
- Baldes: se usan para almacenar algunos de los insumos empleados.
- Balanza industrial: empleada para pesar los sacos de pienso.
- Balanza digital de precisión: facilita el pesaje de volúmenes pequeños como vitaminas y aditivos.

3.2.3. Maquinaria

En PROSAN E. I. R. L. se cuenta con tres máquinas para la elaboración del alimento balanceado, la primera es un molino el cual es utilizado únicamente cuando no han podido abastecerse de maíz amaeillo molido y compran el maíz en grano de zonas locales. Las otras 2 máquinas son una mezcladora vertical para elaborar el pienso seco (o de aves) y una mezcladora horizontal para la elaboración del alimento húmedo (o para ganado).


En las Tablas N° 12 y N° 13 se detallan algunas especificaciones técnicas de las mencionadas máquinas.

Tabla N° 12: Especificaciones de Mezcladora Vertical

<p>LOYTO – 1500</p>	
<p>Marca</p>	<p>Loyto</p>
<p>Descripción</p>	<p>Calidad de mezcla ideal para los materiales secos, húmedos y viscosos en los niveles de relleno variables</p>
<p>Características</p>	<p>Vertical, cónica</p>
<p>Capacidad Tolva de mezcla</p>	<p>1 500 kg</p>
<p>Capacidad útil</p>	<p>1 200 kg</p>
<p>Motor</p>	<p>7 1/2 HP</p>
<p>Sistema de mezcla</p>	<p>Vertical con sinfín</p>
<p>R.P.M.</p>	<p>240</p>

Fuente: “PROSAN” E. I. R. L.

Tabla N° 13: Especificaciones de Mezcladora Horizontal

<p>AP 1500</p>	
<p>Marca</p>	<p>APEC</p>
<p>Descripción</p>	<p>Ideal para proceso del pienso, alimento para animales, mezcla pulverizada de la bebida, resina del poliéster, la vitamina premezcla, y el mineral premezcla, para nombrar algunos.</p>
<p>Características</p>	<p>Horizontal</p>
<p>Capacidad Tolva de mezcla</p>	<p>1 500 kg</p>
<p>Capacidad útil</p>	<p>1 300 kg</p>
<p>Motor</p>	<p>11 KW</p>
<p>Sistema de mezcla</p>	<p>2 paletas</p>
<p>Revoluciones de los ejes de mezcla regulables de manera progresiva</p>	<p>28</p>

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

3.2.4. Proceso de Producción

El proceso de producción realizado por PROSAN E. I. R. L. es el que se detalla a continuación:

- Recepción y almacenamiento:

Es la primera actividad realizada, todos los insumos recibidos son almacenados en sacos, en el caso de ser insumos sólidos, o en baldes, cuando se trata de insumos líquidos como la melaza o aceite de soya. Para la adquisición de estos insumos no se cuenta con un plan o una estimación de necesidades, por lo que la gerente de PROSAN E. I. R. L. realiza las compras o pedidos de los insumos según como se recepcionen los pedidos semanales (generalmente los días miércoles), por lo que, a veces no consiguen todos los insumos necesarios a tiempo y no pueden producir por desabastecimiento de los mismos.

- Molienda:

El maíz amarillo en grano es el único insumo que posterior a su recepción es transportado al molino del cual se obtiene un maíz fino que puede ser integrado con los demás insumos. Este proceso se da únicamente cuando quedan desabastecidos de maíz molido fino, por lo que tienen que comprar o acopiar maíz amarillo duro en grano de los mercados locales.

- Planificación de la producción:

PROSAN E. I. R. L. no cuenta con una estimación de demanda, ni con un método de planificación de su producción, por lo que esta planificación se lleva a cabo de manera empírica por la gerente y asistente de la empresa. Los pedidos se recepcionan semanalmente y se programa la producción según el orden de recepción de los pedidos y tipo de producto, sin tener en consideración las prioridades o el utilizar al máximo la capacidad útil de las maquinarias, produciendo muchas veces lotes pequeños de productos de menor demanda y rechazando pedidos por la idea errónea de no tener capacidad.

- Pesado:

Para iniciar el proceso de producción, todos los insumos son pesados según la cantidad que se vaya a procesar, incluidos los componentes de la pre – mezcla, los cuales son dosificados y mezclados en un contenedor o balde previamente de acuerdo al tipo de alimento a elaborarse.

- Mezclado:

Todos los insumos debidamente pesados son transportados hacia la mezcladora donde se unen hasta obtener una mezcla perfectamente homogénea, estos son ingresados a la máquina en orden de los de menor a mayor proporción; además, los insumos líquidos son los últimos en ingresar y en el caso del pienso para aves el aceite es vaciado desde altura para una mejor mezcla. El tiempo de mezclado varía de acuerdo al alimento preparado, pero suele durar entre 30 a 40 min.

En este proceso se usan 2 mezcladoras para las 2 líneas de producción, pero debido a la mala planificación, no solo de la producción si no también, del mantenimiento de estas máquinas, solo en raras oportunidades las mezcladoras funcionan a la par, ocasionando así tiempos largos periodos de tiempos ociosos de producción.

Respecto al mantenimiento de estas máquinas se hace también de forma empírica pues no se tiene personal capacitado para ello y todo se basa en experiencia.

- **Ensacado:**

Para esta parte del proceso, los operarios tienen preparados los sacos plastificados, los cuales son pegados a la boquilla de la mezcladora hasta que estén llenos.

- **Pesado e inspección:**

Cuando el saco está lleno es retirado de la boquilla de la máquina, puesto en la balanza para cerciorar el peso correcto e inspeccionado de forma visual y por medio del tacto que tenga el color y textura adecuada para su posterior venta.

- **Cosido:**

Verificado el peso y características del pienso, el saco es cosido con ayuda de una cosedora manual en la que se emplea pabilo.

3.2.5. Sistema de Producción

Procesados San Andrés E. I. R. L. trabaja bajo un sistema de producción intermitente, donde se producen pequeños lotes de una gran variedad de productos y existen paras en el proceso. Trabajan a pedido, es decir que en vez de producir para el mercado, la empresa produce para sus clientes y que antes de que el producto haya sido fabricado ya se tiene garantizada su venta.

3.2.6. Análisis para el Proceso de Producción

En la Figura N° 8 se muestra el proceso de producción por bloques del alimento balanceado, el cual, como se mencionó anteriormente es dividido en 2 líneas productivas, la línea para Ganado y la línea para Aves.

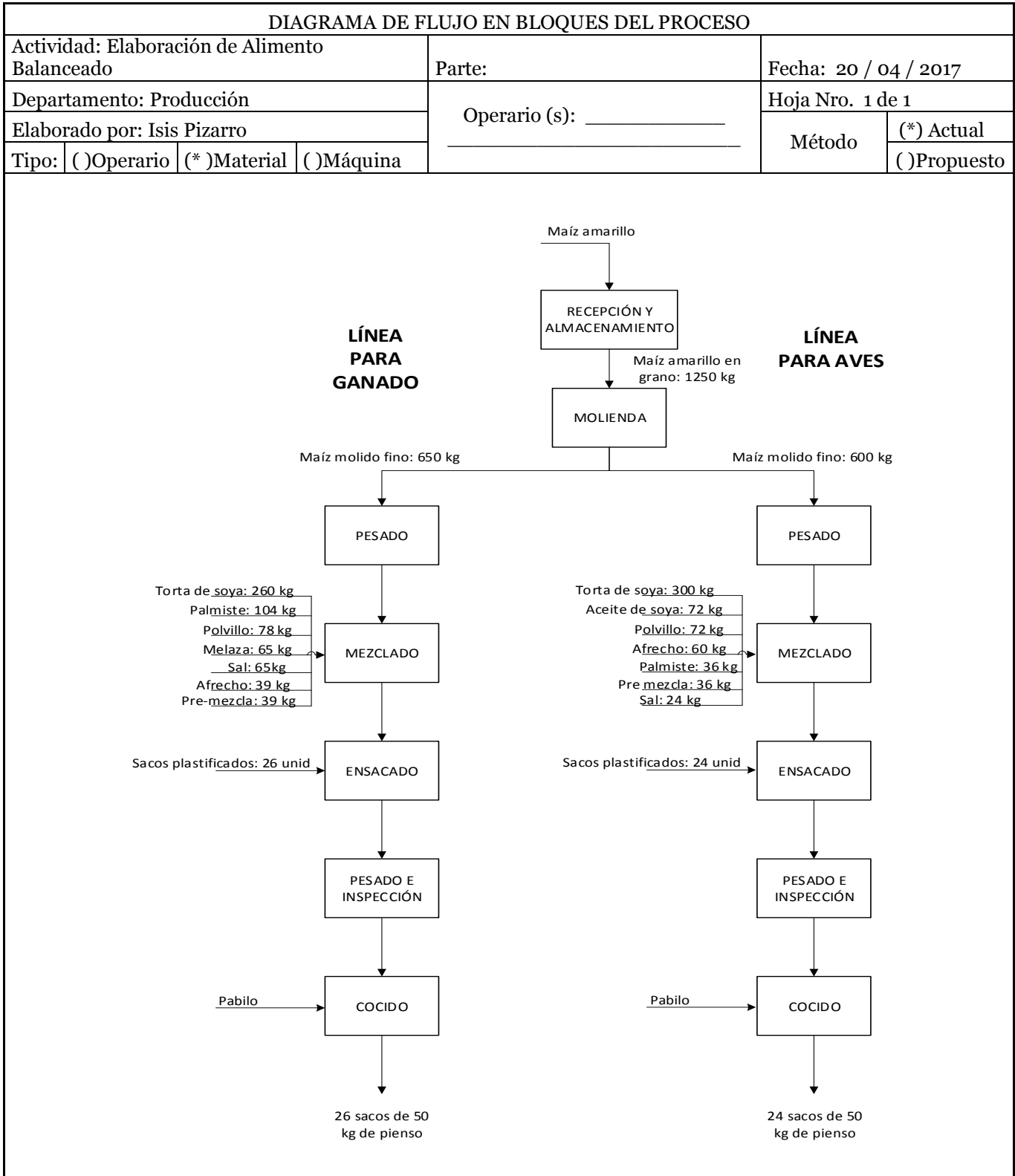


Figura N° 8: Diagrama de Flujo en bloques del Proceso de Elaboración del Alimento Balanceado

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

El proceso de producción de alimento balanceado para aves, sigue el mismo procedimiento que el del alimento para ganado, con la diferencia de que aquí no se emplea la melaza, que es el insumo que aporta humedad al producto, sin embargo, utilizan aceite de soya por lo cual los proceso deben realizarse en distintas mezcladoras de forma tal que no se vea alterada la fórmula del alimento y esto pueda ocasionar daños en los animales.

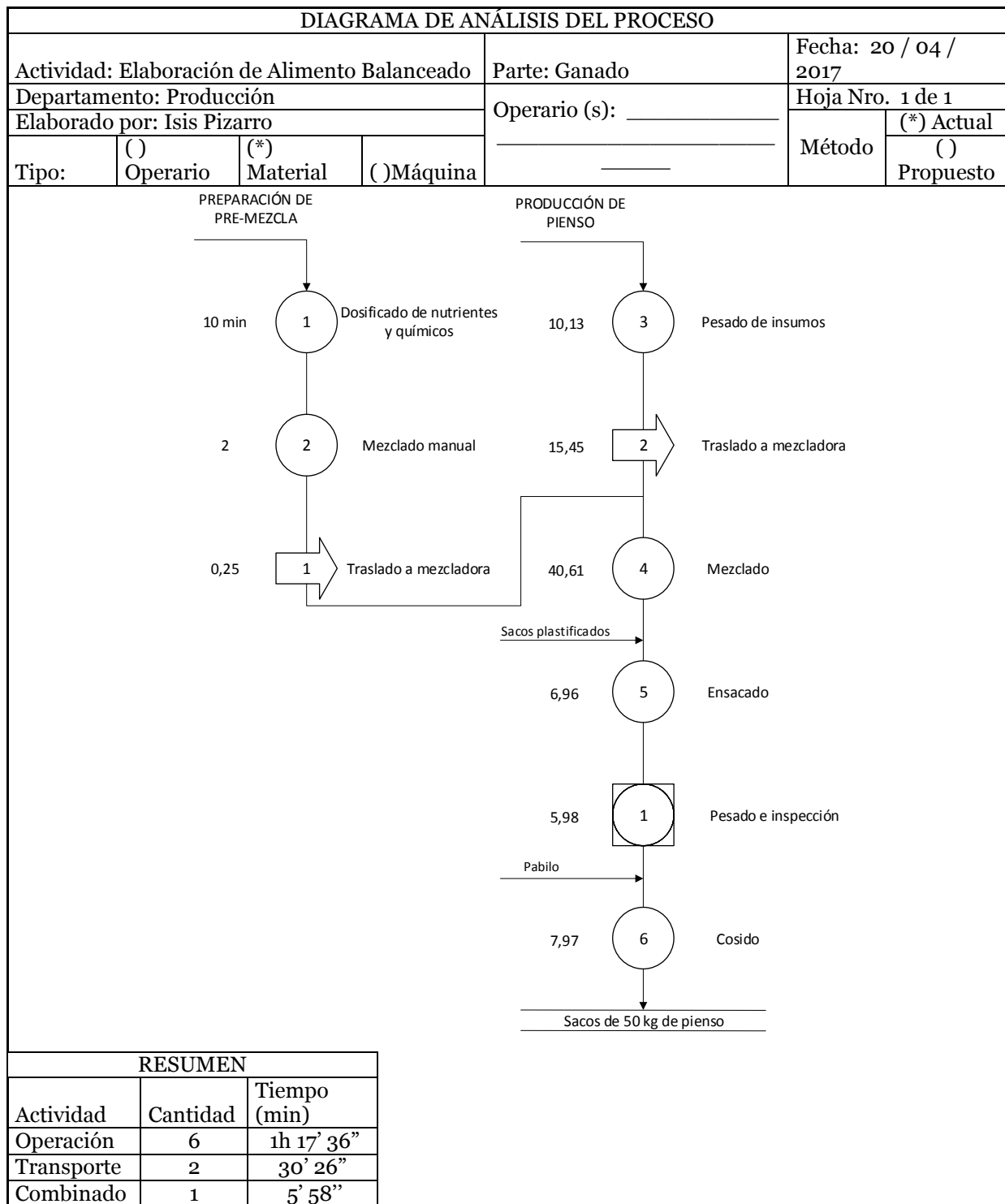


Figura N° 9: Diagrama de Análisis del Proceso de Elaboración para la línea de Alimento Balanceado para ganado

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

En la Figura N° 9 se muestran las actividades del proceso de la elaboración de alimentos balanceados para ganado en PROSAN E. I. R. L., así como sus respectivos tiempos. Cabe recalcar que éstos son los tiempos estándar para la producción de 26 sacos (1 300 kg), que es la máxima cantidad procesada en esta línea y tienden a cambiar debido a que no siempre producen las mismas cantidades, haciendo esto que los tiempos de traslado a la mezcladora, así como el ensacado, pesado y cosido varíen según las cantidades procesadas.

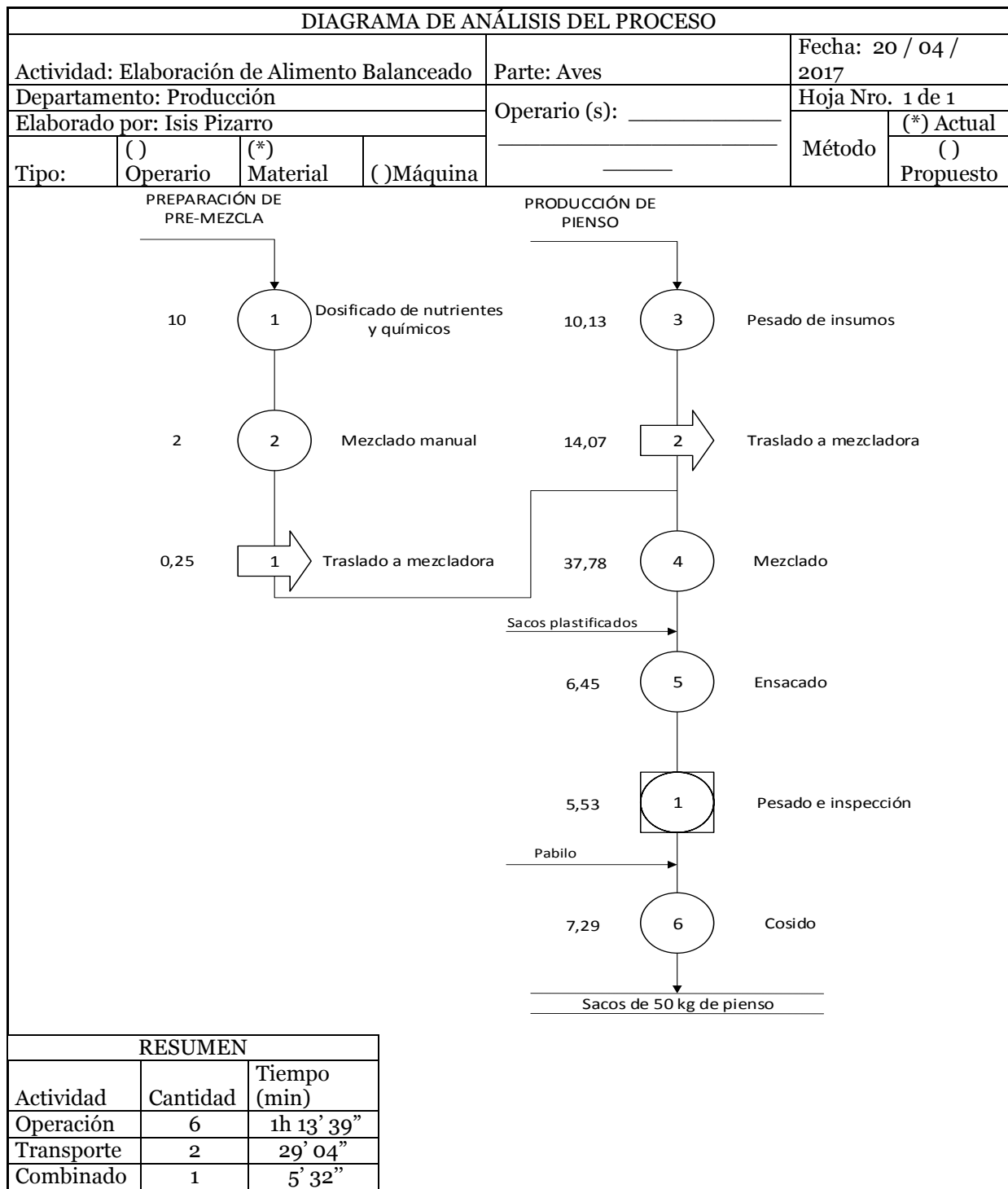


Figura N° 10: Diagrama de Análisis del Proceso de Elaboración para la línea de Alimento Balanceado para aves

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

En la Figura N° 10 se muestran las actividades del proceso de la elaboración de alimentos balanceados para aves en “PROSAN” E. I. R. L., así como sus respectivos tiempos. Cabe recalcar que éstos son los tiempos estándar para la producción de 24 sacos (1 200 kg), que es la máxima cantidad procesada en esta línea y tienden a cambiar debido a que no siempre producen las mismas cantidades, haciendo esto que los tiempos de traslado a la mezcladora, así como el ensacado, pesado y cosido varíen según las cantidades procesadas.

3.2.7. Indicadores Actuales de Producción y Productividad

- Tiempos promedios

En las Tablas N° 14 y 15 se pueden ver los tiempos promedios del proceso de producción, los cuales se determinaron a partir de 8 observaciones a cada etapa del proceso (Anexo N° 5). El número de mediciones se determinó usando la matriz de Westinghouse, en la que se indica esta cantidad según el volumen de producción anual y el cuello de botella aproximado.

Tabla N° 14: Tiempos promedio de producción para la línea de alimentos para ganado

Actividad	Tiempo (min)								Tiempo promedio (TP)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pesado	10,00	10,50	9,92	10,12	10,37	10,25	9,83	10,08	10,13
Traslado	15,83	15,70	14,85	15,42	15,62	14,97	16,30	14,88	15,45
Mezclado	42,70	39,47	41,58	40,40	39,28	39,73	41,47	40,22	40,61
Ensacado	7,02	6,85	7,05	6,82	7,00	6,88	7,08	6,98	6,96
Pesado e Inspección	5,92	5,80	5,98	6,12	6,02	5,95	6,18	5,85	5,98
Cosido	7,88	8,02	7,98	8,15	7,83	7,93	8,03	7,95	7,97

Fuente: “PROSAN” E. I. R. L.

Los tiempos promedio para la producción de alimento para ganado se hallaron observando 8 veces el proceso para la producción de lotes de 26 sacos, cuya cantidad es la máxima procesada en esta línea. El tiempo total de producción en la línea de ganado es de 1h 27', recalando que no se consideran los tiempos del dosificado, mezcla manual ni transporte a mezcladora, ya que estas actividades se dan de manera simultánea a las demás.

Tabla N° 15: Tiempos estándares de producción para la línea de alimentos para aves

Actividad	Tiempo (min)								Tiempo promedio (TP)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pesado	10,00	10,50	9,92	10,12	10,37	10,25	9,83	10,08	10,13
Traslado	15,70	12,85	13,62	13,87	14,23	14,03	13,97	14,30	14,07
Mezclado	35,28	38,75	33,33	41,20	36,52	37,67	39,42	40,03	37,78
Ensacado	6,42	6,33	6,52	6,38	6,47	6,40	6,53	6,52	6,45
Pesado e Inspección	5,50	5,32	5,70	5,58	5,42	5,67	5,60	5,48	5,53
Cosido	7,35	7,25	7,42	7,32	7,17	7,23	7,18	7,37	7,29

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Los tiempos promedio para la producción de alimento para ganado se hallaron observando 8 veces el proceso para la producción de lotes de 24 sacos, cuya cantidad es la máxima procesada en esta línea. El tiempo total de producción en la línea de aves es de 1h 21' 15", recalando que no se consideran los tiempos del dosificado, mezcla manual ni transporte a mezcladora, ya que estas actividades se dan de manera simultánea a las demás.

- Cuello de Botella

El cuello de botella está determinado por la actividad que demora más tiempo durante la producción, en ambas líneas de producción se da durante el mezclado, el cual demora 40'36" en la línea de alimentos para ganado y 37'47" en la línea de alimentos para aves.

- Producción:

La producción de la empresa en el año de análisis (2016) se muestra en la Tabla N° 16, estos datos se obtuvieron de la suma de las ventas mensuales que la empresa tuvo en ese periodo. (Ver Anexo 1 y Anexo 4)

Tabla N° 16: Producción en el año 2016 de la empresa PROSAN E. I. R. L.

	SACOS PRODUCIDOS (50 kg/saco)
LÍNEA PARA GANADO	16 337
LÍNEA PARA AVES	15 894
TOTAL	32 231
PROMEDIO MENSUAL	2 686

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

La producción promedio mensual de alimento balanceado de la empresa es de 2 686 sacos o 134 300 kg de alimento balanceado.

- **Nivel de servicio por unidad**

$$\frac{\text{Unidades despachadas}}{\text{unidades pedidas}} = \frac{32\ 231\ \text{sacos}}{35\ 349\ \text{sacos}} = 91,97\%$$

Con la planificación empírica actual se logra satisfacer solo el 91,97 % de los pedidos recibidos. El total de pedidos recibidos se puede observar en el Anexo 4 (Tabla N° 138)

- **Productividad de mano de obra:**

Se determina a continuación la productividad de mano de obra en base a cantidad promedio mensual producida y el número de operarios en la empresa, el cual es 5.

$$\frac{\text{Producción mensual promedio}}{\text{insumo empleado}} = \frac{2\ 686\ \frac{\text{sacos}}{\text{mes}}}{5\ \text{operarios}} = 537\ \frac{\text{sacos}}{\text{mes} \times \text{operario}}$$

La productividad de mano de obra es muy variada debido a que por los problemas que se presentarán más adelante la producción difiere mucho mes con mes. Sin embargo, según lo calculado en promedio se producen 537 sacos por operario.

- **Productividad Económica**

Para determinar la productividad económica se tomaron datos de la producción del año 2016 y del capital invertido en este mismo año, el cual asciende a s/ 1 637 213,4 (Ver Anexo 3 - Tabla N°135)

$$\frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Capital}} = \frac{32\ 231\ \text{sacos} \times \frac{50\text{kg}}{\text{saco}}}{1\ 637\ 213,4\ \text{soles}} = 0,98\ \text{kg/sol}$$

Como se puede apreciar en los cálculos efectuados, en el año 2016 se obtuvo productividad económica de 0,98 kilogramos por sol invertido.

- **Eficiencia Económica**

La eficiencia económica se halló a partir de las ventas y costos de producción en el año 2016 (Anexo 1 y Anexo 3 - Tabla N° 135)

$$\frac{Ventas}{Costos} = \frac{2\,077\,054,7 \text{ soles}}{1\,637\,213,4 \text{ soles}} = 1,27$$

Como se puede apreciar en el año 2016 se obtuvo una eficiencia económica de 1,27; lo que significa que por cada sol invertido la empresa gana 0,27 soles.

- **Capacidad Proyectada o Diseñada**

LÍNEA PARA GANADO

Se determina esta según la capacidad máxima de la mezcladora (en donde se encuentra el cuello de botella del proceso) que es de producir lotes de 30 sacos o 1 500 kg (ver Tabla N° 13) y el tiempo máximo disponible para la producción, que son las 24 horas del día.

Tabla N° 17: Datos para cálculo

	UNIDAD
720	h/mes
60	min/h
40,36	min/lote
30	sacos/lote

$$Capacidad\ diseñada = \frac{30 \text{ sacos}}{\text{lote}} \times \frac{1 \text{ lote}}{40,6 \text{ min}} \times 60 \frac{\text{min}}{\text{hora}} \times 720 \frac{\text{hora}}{\text{mes}}$$

$$Capacidad\ diseñada = 31\,921 \frac{\text{sacos}}{\text{mes}}$$

La capacidad diseñada es de 31 921 sacos o 1 596 050 kg al mes de alimento balanceado para ganado.

LÍNEA PARA AVES

Se determina esta según la capacidad máxima de la mezcladora (en donde se encuentra el cuello de botella del proceso) que es de producir lotes de 30 sacos o 1500 kg (Ver Tabla N° 12) y el tiempo máximo disponible para la producción, que son las 24 horas del día.

Tabla N° 18: Datos para cálculo

	UNIDAD
720	h/mes
60	min/h
37,78	min/lote
30	sacos/lote

$$Capacidad\ diseñada = \frac{30\ sacos}{lote} \times \frac{1\ lote}{37,48\ min} \times 60 \frac{min}{hora} \times 720 \frac{hora}{mes}$$

$$Capacidad\ diseñada = 34\ 578 \frac{sacos}{mes}$$

La capacidad diseñada es de 34 578 sacos o 1 728 900 kg al mes de alimento balanceado para aves.

En total, la empresa cuenta con una capacidad diseñada de 66 499 sacos o 3 324 950 kg al mes de alimento para animales.

- **Capacidad efectiva**

LÍNEA PARA GANADO

Para determinar la capacidad efectiva de la empresa se consideró que la empresa no usa la máxima capacidad de su maquinaria por lo que solo produce como máximo 26 sacos o 1 300 kg (Ver Tabla N° 13) por lote y trabaja únicamente un turno de 8 horas.

Tabla N° 19: Datos para cálculo

	UNIDAD
192	h/mes
60	min/h
40,6	min/lote
26	sacos/lote

$$Capacidad\ efectiva = \frac{26\ sacos}{lote} \times \frac{1\ lote}{40,6\ min} \times 60 \frac{min}{hora} \times 192 \frac{hora}{mes}$$

$$Capacidad\ efectiva = 7\ 377 \frac{sacos}{mes}$$

La capacidad efectiva es de 7 377 sacos o 368 850 kg por mes.

LÍNEA PARA AVES

Para determinar la capacidad efectiva de la empresa se consideró que la empresa no usa la máxima capacidad de su maquinaria por lo que solo produce como máximo 24 sacos o 1 200 kg (Ver Tabla N° 12) por lote y trabaja únicamente un turno de 8 horas.

Tabla N° 20: Datos para cálculo

	UNIDAD
192	h/mes
60	min/h
37,78	min/lote
26	sacos/lote

$$\text{Capacidad efectiva} = \frac{24 \text{ sacos}}{\text{lote}} \times \frac{1 \text{ lote}}{37,78 \text{ min}} \times 60 \frac{\text{min}}{\text{hora}} \times 192 \frac{\text{hora}}{\text{mes}}$$

$$\text{Capacidad efectiva} = 7\,318 \frac{\text{sacos}}{\text{mes}}$$

La capacidad efectiva es de 7 318 sacos o 365 900 kg por mes.

En total, la empresa cuenta con una capacidad efectiva de 14 695 sacos o 734 750 kg al mes de alimento para animales

- **Utilización Promedio**

Para determinar la utilización promedio mensual en el año 2016 se empleo la producción promedio mensual y la capacidad diseñada de la empresa hallada anteriormente.

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Producción promedio mensual}}{\text{Capacidad Diseñada}} = \frac{2\,686 \text{ sacos}}{66\,499 \text{ sacos}}$$

$$\text{Utilización} = 4,04\%$$

Como se puede apreciar, la utilización mensual es muy baja, esto debido a que la empresa trabaja solo un turno.

- **Eficiencia**

Para determinar la eficiencia promedio mensual en el año 2016 se empleo la producción promedio mensual y la capacidad efectiva de la empresa hallada anteriormente.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción promedio mensual}}{\text{Capacidad Efectiva}} = \frac{2\,686 \text{ sacos}}{14\,695 \text{ sacos}}$$

Eficiencia = 18,27%

Como se puede apreciar, la eficiencia promedio mensual es baja, esto puede ser a los problemas de producción que se presentan más adelante.

3.2.8. Problemas detectados

PROSAN E. I. R. L. tiene una producción a pedido, es así que semanalmente la dueña recepciona los pedidos de los diferentes clientes a nivel nacional y elabora una planificación empírica de la producción, rechazando pedidos que ella considere ya no podrán cubrir o no entregando los pedidos completos (pedidos no atendidos), además programa la producción sin tener en consideración la elaboración de prioridades, lo cual hace que muchas veces se centren en la producción de una gran variedad de pedidos pequeños dejando de lado y/o rechazando pedidos de los productos de mayor demanda. El resumen de los pedidos no atendidos se muestran en la Tabla N° 21.

Tabla N° 21: Resumen de Pedidos no atendidos e Ingreso no percibido del año 2016

MES	LÍNEA	VENTA MENSUAL POR LÍNEA	VENTA TOTAL MENSUAL	PEDIDOS MENSUALES POR LÍNEA	PEDIDOS MENSUALES TOTALES	PEDIDOS NO ATENDIDA POR LÍNEA	PEDIDOS NO ATENDIDOS MENSUALES	INGRESO NO PERCIBIDO POR LÍNEA (s/)	INGRESO NO PERCIBIDO TOTAL (s/)
Enero	Ganado	1 399	2 818	1 554	3 153	155	335	10 341	22 726,5
	Aves	1 419		1 599		180		12 385,5	
Febrero	Ganado	1 293	2 701	1 465	3 087	172	386	11 827	23 757
	Aves	1 407		1 621		214		11 930	
Marzo	Ganado	1 232	2 398	1 421	2 611	189	213	12 174	13 398
	Aves	1 167		1 191		24		1 224	
Abril	Ganado	1 223	2 503	1 412	2 761	189	258	11 902	15 905
	Aves	1 280		1 349		69		4 003	
Mayo	Ganado	1 340	2 746	1 474	2 977	134	231	9 097,5	15 338,5
	Aves	1 406		1 503		97		6 241	
Junio	Ganado	1 337	2 588	1 506	2 801	169	213	12 000	14 376
	Aves	1 251		1 295		44		2 376	
Julio	Ganado	1 281	2 613	1 484	2 867	203	254	13 649	17 080,5
	Aves	1 332		1 383		51		3 431,5	
Agosto	Ganado	1 544	2 972	1 756	3 286	212	314	14 384	21 295
	Aves	1 428		1 530		102		6 911	
Septiembre	Ganado	1 332	2 718	1 501	2 981	169	263	11 363,5	16 913,5
	Aves	1 386		1 480		94		5 550	
Octubre	Ganado	1 398	2 667	1 559	2 878	161	211	11 056,5	14 425,5
	Aves	1 269		1 319		50		3 369	
Noviembre	Ganado	1 450	2 691	1 604	2 913	154	222	10 692,5	15 332,5
	Aves	1 241		1 309		68		4 640	
Diciembre	Ganado	1 508	2 816	1 673	3 034	165	218	11 300	14 859,5
	Aves	1 308		1 361		53		3 559,5	
TOTAL		32 231		35 349		3118		205 407,5	

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

En la Tabla N° 21 se muestra el resumen de las ventas totales realizadas en el año 2016; además, se señala las cantidades totales de pedidos y los pedidos no atendidos, así como los ingresos no percibidos por estos, sumando estos en ese año un total de **S/205 407,5** perdidos por los 3118 sacos no producidos.

En la Figura N°11 se puede apreciar la variación de los pedidos de la empresa en el último año transcurrido, así como la diferencia existente entre sus pedidos totales con sus ventas mensuales.

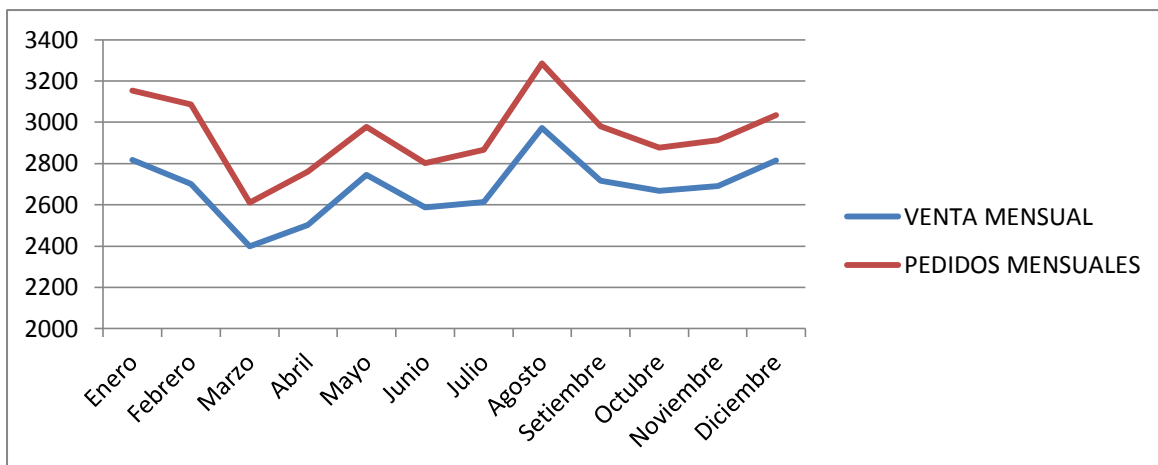


Figura N° 11: Pedidos mensuales vs Ventas Mensuales de PROSAN E. I. R. L. en el año 2016

Fuente: “PROSAN” E. I. R. L.

Además, en las Figuras N° 12 y 13 se puede observar lo mencionado anteriormente pero por cada línea productiva.

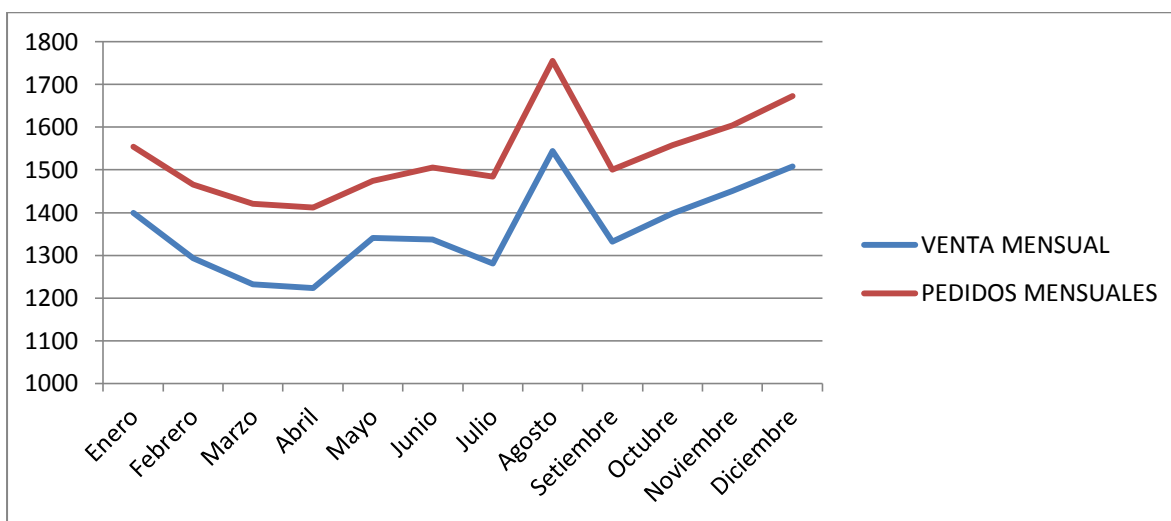


Figura N° 12: Pedidos mensuales vs Ventas Mensuales de la línea para ganado de PROSAN E. I. R. L. en el año 2016

Fuente: “PROSAN” E. I. R. L., 2016

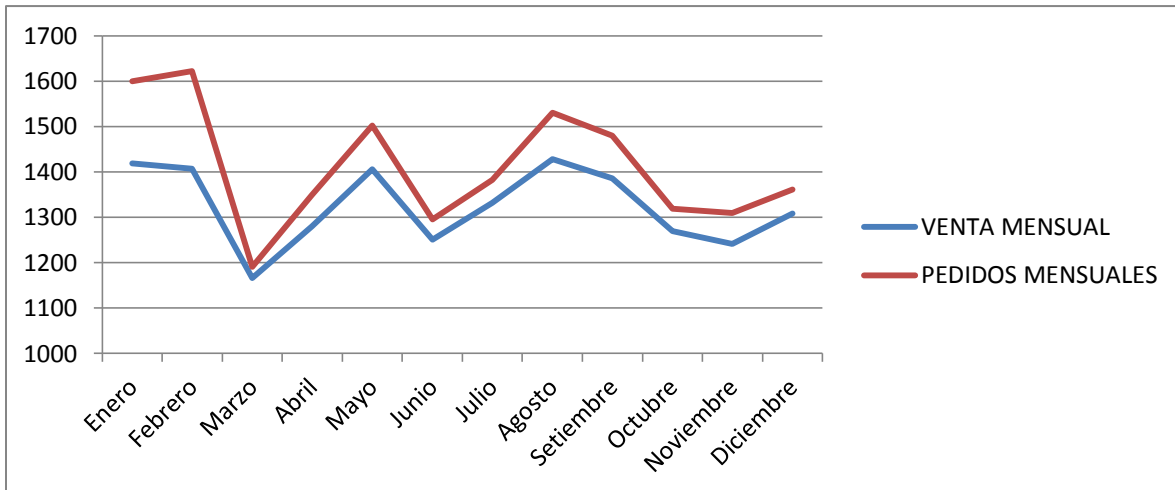


Figura N° 13-: Pedidos mensuales vs Ventas Mensuales de la línea para aves de PROSAN E. I. R. L. en el año 2016

Fuente: “PROSAN” E. I. R. L.

A partir de las figuras, se puede determinar que existe una gran variación de pedidos mes a mes, sin embargo, los meses donde estos pedidos incrementan son en enero, mayo, agosto y diciembre.

Otro problema existente, también ocasionado por la falta de planificación es la existencia de tiempos ociosos, esto se da debido a que rara vez las 2 máquinas mezcladoras funcionan a la par, incluso existen momentos en que ambas máquinas se encuentran detenidas ya sea por la limpieza periódica que les hacen o por el desabastecimiento de MP o por un mal aprovechamiento de tiempos generados por la mala planificación, haciendo que estos retrasos se deban cubrir con horas extras para poder cumplir con los pedidos y minorar retrasos. En la Tabla N° 22 se muestran lo mencionado.

Tabla N° 22: Tiempos Improductivos semanales y sus causas (Marzo – Agosto, 2016)

MES	SEMANA	HORAS DISPONIBLES TOTALES	HORAS OCIOSAS PROMEDIO (Línea para ganado)	HORAS OCIOSAS PROMEDIO (Línea para aves)	% DE TIEMPO OCIOSO (Línea para ganado)	% DE TIEMPO OCIOSO (Línea para aves)	Causas
Marzo	1	48	18	20	37,5%	41,7%	Desabastecimiento de insumos
	2	48	23	21	47,9%	43,8%	Planificación empírica de producción
	3	48	19	26	39,6%	54,2%	Desabastecimiento de insumos
	4	48	22	18	45,8%	37,5%	Planificación empírica de producción
	5	48	27	20	56,3%	41,7%	Limpieza de máquina
Abril	1	48	21	22	43,8%	45,8%	Planificación empírica de producción
	2	48	25	21	52,1%	43,8%	Planificación empírica de producción
	3	48	19	18	39,6%	37,5%	Desabastecimiento de insumos
	4	48	16	26	33,3%	54,2%	Limpieza de máquina
Mayo	1	48	23	19	47,9%	39,6%	Desabastecimiento de insumos
	2	48	20	25	41,7%	52,1%	Planificación empírica de producción
	3	48	15	22	31,3%	45,8%	Planificación empírica de producción
	4	48	18	18	37,5%	37,5%	Limpieza de máquina
Junio	1	48	17	23	35,4%	47,9%	Planificación empírica de producción
	2	48	26	21	54,2%	43,8%	Desabastecimiento de insumos
	3	48	18	26	37,5%	54,2%	Planificación empírica de producción
	4	48	25	18	52,1%	37,5%	Desabastecimiento de insumos
	5	48	17	19	35,4%	39,6%	Limpieza de máquina
Julio	1	48	14	24	29,2%	50,0%	Planificación empírica de producción
	2	48	20	23	41,7%	47,9%	Planificación empírica de producción
	3	48	17	21	35,4%	43,8%	Desabastecimiento de insumos
	4	48	23	22	47,9%	45,8%	Limpieza de máquina
Agosto	1	48	25	19	52,1%	39,6%	Planificación empírica de producción
	2	48	27	17	56,3%	35,4%	Desabastecimiento de insumos
	3	48	15	23	31,3%	47,9%	Planificación empírica de producción
	4	48	25	18	52,1%	37,5%	Limpieza de máquina
TOTAL		1248	535	550	42,9%	44,1%	

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

En la Tabla N° 22 se señalan las horas improductivas semanales y las causas comunes por lo que se generan. En los meses de marzo a agosto del 2016, de las 1 248 horas trabajadas, 535 horas fueron improductivas para la línea de ganado y 550 para la línea de aves, tiempo que representa más del 40% del total en ambos casos.

Tabla N° 23: Causas de tiempos improductivos

CAUSA	CANTIDAD	%
Desabastecimiento de insumo	8	31%
Mala planificación de producción	12	46%
Limpieza de máquina	6	23%
TOTAL	26	

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

En la Tabla N° 23 se presentan las causas de los tiempos improductivos, siendo los principales la planificación empírica de la producción con un 46% y el desabastecimiento de insumos con un 31%, ya que esta genera que muchas veces no haya un flujo continuo en la producción.

Para un mejor entendimiento, se detallan las causas:

- Desabastecimiento de insumo: Debido a la falta de un plan de requerimientos y a qué la empresa no tiene determinado una lista de proveedores principales, sino que compra de muchos comerciantes según la oferta que le hagan, o en casos de no conseguir la cantidad requerida, acopia de varios proveedores por lo que suelen haber retrasos en la adquisición de los materiales, generando que la empresa no puede producir.
- Planificación empírica de la producción: Se debe a que al hacerse una planificación semanal de forma empírica, sin tener una secuenciación o priorización de los productos se dispone de la MP e insumos para la producción de una línea, dejando a la otra inactiva por largas jornadas.
- Limpieza de maquina: Se da ya sea por el cambio de producto para no alterar las composiciones o por mantenimiento de las mismas.

3.2.9. Análisis de Información

A partir de los diagramas de análisis de procesos (DAP) mostrados se puede señalar que en ambas líneas de producción, el cuello de botella se encuentra en el proceso de mezclado, en el cual se necesitan entre 37 y 40 minutos para obtener de 24 a 26 sacos de pienso.

Por otro lado, según los indicadores mostrados, el margen de ganancia no es muy significativo, ya que solo ganan 26 céntimos por cada sol que invierte la empresa. Además, los indicadores de eficiencia (18,27%) y utilización (4,04%) son considerablemente bajos, como para presentar problemas de pedidos no atendidos, lo que evidencia que en la empresa existen problemas de planificación de su producción, ya

que si bien solo trabajo un turno este podría ser mejor explotado para elevar la eficiencia de su proceso y atender la demanda insatisfecha.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y SUS CAUSAS

3.3.1. Problemas, Causas y Propuestas de Solución en el Sistema de Producción

- Problema 1: Pedidos no atendidos por planificación empírica de producción

El principal problema presentado por la empresa es el no poder atender todos sus pedidos como se muestra en la Tabla N° 21, esto debido a la mala programación de la producción por parte de la dueña, quien a pesar de tener 5 años en la gerencia de esta y 12 en la empresa, no tiene los conocimientos necesarios para poder ejecutar correctamente un plan de producción que le permita explotar la capacidad de su planta.

- Problema 2: Tiempos improductivos

Otro de los problemas señalados son los tiempos improductivos, donde la maquinaria queda parada a espera de insumos para producir, esto por falta de un plan de abastecimiento que permita tener suficientes insumos para que ambas líneas funcionen simultáneamente.

- Problema de Producción 3: Desabastecimiento de insumos:

Como se mencionó anteriormente, un gran problema de la empresa es la falta de un plan de requerimientos de insumos que le permita saber en qué fechas la empresa debe adquirir estos y las cantidades necesarias para de esta forma evitar los constantes paros en su producción diaria como los que se señalan en la Tabla N° 22.

- Problema de Producción 4: Baja eficiencia de planta:

Otro problema que se presenta en la empresa es la baja eficiencia de la capacidad efectiva de la planta, ya que en promedio esta eficiencia solo llega al 18%. Esto es una consecuencia de todos los problemas detectados anteriormente.

- Propuesta de Solución

Según las condiciones identificadas de la empresa se propone como solución al problema, elaborar un pronóstico de demanda y realizar un análisis ABC que permita conocer los productos más importantes y que mayor retribución económica le generan a la empresa, para de este forma dar prioridad a la producción de estos.

Por otro lado se debe laborar una planificación de producción a mediano y corto plazo, determinando primero la metodología y/o herramienta más adecuada, que permita ajustar la capacidad productiva a la demanda prevista mensual al mínimo coste. Además, diseñar un plan de requerimientos de materia prima e insumos basado en la metodología más conveniente, el cual permita determinar las fechas a realizar los pedidos de la MP e insumos de modo tal que el proceso de producción no se vea retrasado por un desabastecimiento.

3.4. EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS Y/O METODOLOGÍAS A UTILIZAR

Para seleccionar la metodología y/o herramienta más conveniente para este proyecto se realizará, en primera instancia, una matriz de comparaciones a pares de los problemas identificados. Esta matriz agrupa a criterios del mismo nivel de tal manera que se pueden comparar unos con respecto de otros y determinar la importancia relativa de cada uno asignándoles una ponderación.

A cada criterio de mayor importancia con respecto a otro se le consideró un valor de dos (2), al de menor importancia con respecto a otro, el valor de uno (1) y para los criterios iguales se le asignó cero (0); de acuerdo a esto, se realizó un suma horizontalmente y calculó la ponderación.

Tabla N° 24: Matriz de comparaciones a pares de los problemas identificados

CRITERIOS	Planificación empírica	Tiempos improductivos	Desabastecimiento de insumos	Baja eficiencia de la planta	SUMA	PONDERACIÓN	
Planificación empírica	0	2	2	2	6	0,33	33 %
Tiempos improductivos	1	0	1	2	4	0,22	22 %
Desabastecimiento de insumos	1	2	0	2	5	0,28	28 %
Baja eficiencia de la planta	1	1	1	0	3	0,17	17 %
TOTAL					18	1	100 %

Según la matriz de comparaciones a pares, el problema de mayor importancia es la planificación empírica con una ponderación de 33%, seguido del desabastecimiento de insumos con 28%.

El segundo paso para seleccionar la metodología y/o herramientas del proyecto es determinar las mismas a evaluar. En este caso se analizarán 4 metodologías: el Sistema JIT (aplicando la herramienta Heijunja) y MRP, el Plan maestro de producción (PMP), la Planificación agregada, y la Gestión de inventarios.

La forma de evaluación de estos será a través de una matriz de ponderación, en la cual se tendrá como base las ponderaciones determinadas anteriormente y además se evaluará la importancia de estas metodologías con respecto a los criterios anteriores. Para determinar la importancia se considerará la siguiente escala.

Tabla N° 25: Escala de importancia

CONDICIÓN	NUMERACIÓN
Muy importante	3
Importante	2
Poco importante	1
Nada importante	0

La asignación de puntajes según la importancia de las metodologías se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla N° 26: Matriz de asignación de puntajes según escala de importancia

CRITERIOS	SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN			
	PMP	MRP - JIT (Heijunka)	Planificación Agregada	Gestión de inventarios
Planificación empírica	3	3	3	1
Tiempos improductivos	3	3	2	0
Desabastecimiento de insumos	1	3	1	3
Baja eficiencia de la planta	2	2	2	0

Una vez determinada la importancia de cada una de las metodologías con respecto los criterios o problemas señalados, se procede a determinar la ponderación final de estas metodologías con la multiplicación del ponderado de los criterios y el puntaje de importancia dado. El resultado de esto se muestra en la tabla siguiente.

Tabla N° 27: Matriz de ponderación para determinar metodología

CRITERIOS	Ponderación	SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN			
		PMP	MRP - JIT (Heijunka)	Planificación Agregada	Gestión de inventarios
Planificación empírica	33%	0,99	0,99	0,99	0,33
Tiempos improductivos	22%	0,66	0,66	0,44	0
Desabastecimiento de insumos	28%	0,28	0,84	0,28	0,84
Baja eficiencia de la planta	17%	0,34	0,34	0,34	0
TOTAL	100%	2,27	2,83	2,05	1,17

Como se aprecia en la tabla anterior, según lo evaluado lo más conveniente para el proyecto es emplear el Sistema Just in Time usando la herramienta Heijunka y un MRP como solución a los problemas encontrados.

3.5. DESARROLLO DE PROPUESTA DE MEJORAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

3.5.1. Desarrollo de Mejoras

En las tablas N° 28 y 29 se muestra el incremento de la demanda histórica mensual y anual para las 2 líneas productivas, a través de estas se ha elaborado un pronóstico para los siguientes 5 años que servirá como base para realizar la planificación futura de la producción. Para realizar este pronóstico se utilizó el método de regresión lineal, debido a que la demanda se encuentra en un continuo incremento.

Tabla N° 28: Demanda histórica del alimento para ganado

MES	ALIMENTO BALANCEADO PARA GANADO (Sacos 50 kg)				
	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	1 347	1 417	1 459	1 490	1 554
Febrero	1 311	1 335	1 384	1 419	1 465
Marzo	1 262	1 315	1 350	1 370	1 421
Abril	1 233	1 258	1 298	1 356	1 412
Mayo	1 273	1 299	1 347	1 419	1 474
Junio	1 347	1 372	1 406	1 449	1 506
Julio	1 302	1 333	1 372	1 416	1 484

Agosto	1 539	1 575	1 619	1 677	1 756
Septiembre	1 301	1 333	1 375	1 428	1 501
Octubre	1 360	1 388	1 430	1 487	1 559
Noviembre	1 374	1 411	1 462	1 525	1 604
Diciembre	1 409	1 454	1 512	1 586	1 673
TOTAL	16 058	16 490	17 014	17 623	18 409

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N° 29: Demanda histórica del alimento para aves

MES	ALIMENTO BALANCEADO PARA AVES (Sacos 50 kg)				
	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	1 442	1 469	1 506	1 550	1 599
Febrero	1 463	1 493	1 524	1 570	1 621
Marzo	1 078	1 094	1 123	1 155	1 191
Abril	1 209	1 231	1 258	1 299	1 349
Mayo	1 355	1 373	1 406	1 443	1 503
Junio	1 184	1 203	1 227	1 257	1 295
Julio	1 261	1 285	1 312	1 344	1 383
Agosto	1 370	1 395	1 432	1 478	1 530
Septiembre	1 339	1 360	1 389	1 427	1 480
Octubre	1 177	1 194	1 228	1 269	1 319
Noviembre	1 176	1 190	1 221	1 257	1 309
Diciembre	1 213	1 228	1 256	1 300	1 361
TOTAL	15 267	15 514	15 882	16 349	16 940

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

En las Figuras N° 14 y 15 se aprecia el incremento de demanda del alimento para ganado y para aves en los últimos 5 años, además de la ecuación lineal que permite determinar la proyección de demanda.

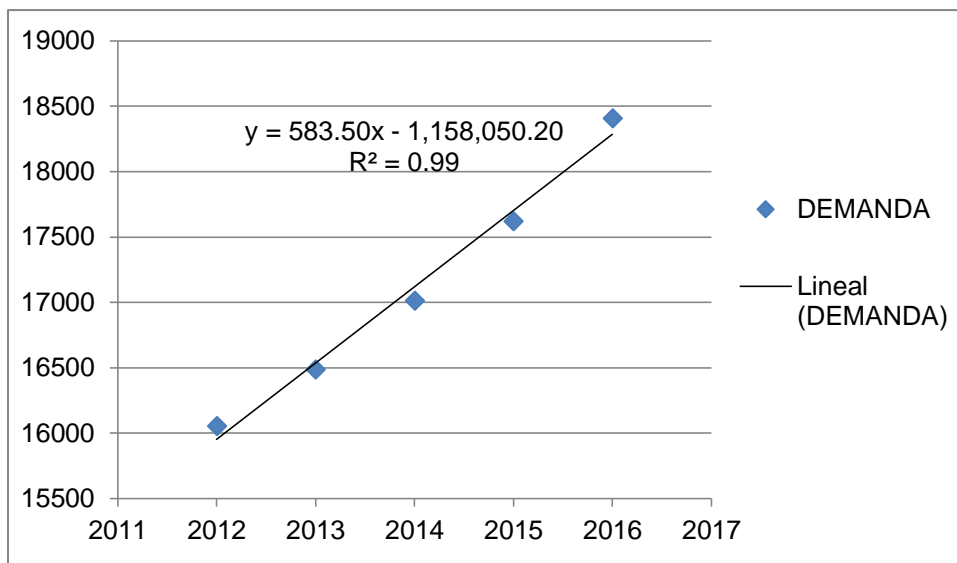


Figura N° 14: Demanda histórica del alimento para ganado

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

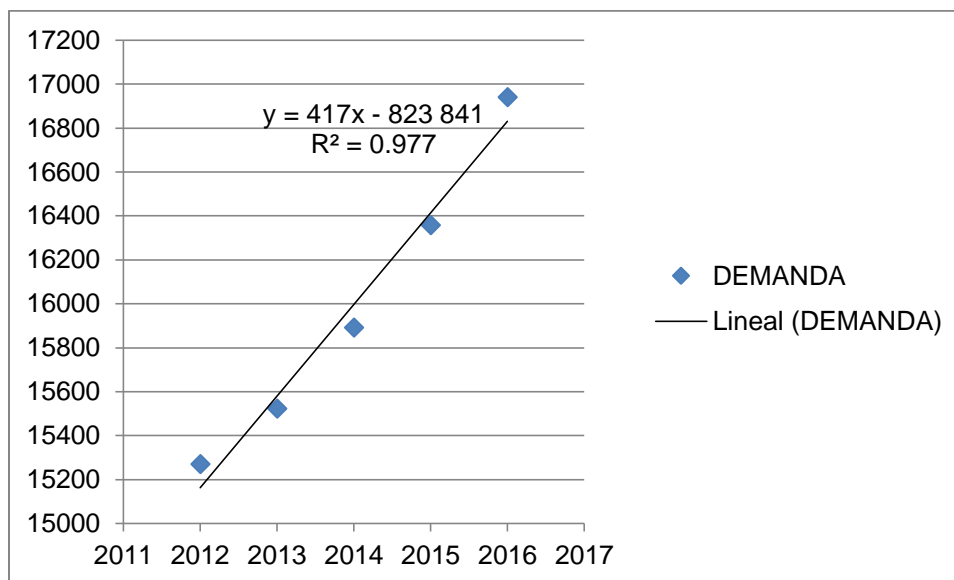


Figura N° 15: Demanda histórica del alimento para aves

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Los altos valores de los coeficientes de determinación (R^2) comprueban que el método usado es el correcto, pues estos significan que existe una alta asociación lineal entre X e Y.

A partir de las ecuaciones señaladas se halló la demanda de los años 2017- 2021 para ambas líneas productivas, estos valores se aprecian en la Tabla N°30.

Tabla N° 30: Proyección de demanda anual del alimento balanceado para ganados y aves

AÑO	DEMANDA DE ALIMENTO PARA GANADO (sacos de 50kg)	DEMANDA DE ALIMENTO PARA AVES (sacos de 50kg)
2012	16 058	15 272
2013	16 490	15 524
2014	17 014	15 893
2015	17 623	16 358
2016	18 409	16 940
2017	18 869	17 248
2018	19 453	17 665
2019	20 036	18 082
2020	20 620	18 499
2021	21 203	18 916

Asimismo, se obtuvo el porcentaje de representación de las ventas mensualmente con respecto a la venta anual, con los cuales se calculó un promedio de representación mensual; dicho promedio se multiplicó por el pronóstico anual para poder obtener el pronóstico de ventas de cada mes; los cuales fueron la base para determinar el plan de producción de la empresa.

Tabla N° 31: Representación porcentual mensual de las ventas del alimento balanceado para ganados

MES	ALIMENTO BALANCEADO PARA GANADO (Sacos 50 kg)					
	2012	2013	2014	2015	2016	PROMEDIO
Enero	8,39%	8,59%	8,58%	8,45%	8,44%	8,49%
Febrero	8,16%	8,09%	8,13%	8,05%	7,96%	8,08%
Marzo	7,86%	7,98%	7,93%	7,77%	7,72%	7,85%
Abril	7,68%	7,63%	7,63%	7,70%	7,67%	7,66%
Mayo	7,93%	7,88%	7,92%	8,05%	8,01%	7,96%
Junio	8,39%	8,32%	8,26%	8,22%	8,18%	8,28%
Julio	8,11%	8,09%	8,06%	8,03%	8,06%	8,07%
Agosto	9,59%	9,55%	9,52%	9,52%	9,54%	9,54%
Septiembre	8,10%	8,09%	8,08%	8,11%	8,15%	8,11%
Octubre	8,47%	8,42%	8,40%	8,44%	8,47%	8,44%
Noviembre	8,56%	8,56%	8,59%	8,65%	8,72%	8,62%
Diciembre	8,77%	8,82%	8,89%	9,00%	9,09%	8,91%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	

Tabla N° 32: Proyección de demanda mensual del alimento balanceado para ganados

MES	ALIMENTO BALANCEADO PARA GANADO (Sacos 50 kg)				
	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	1 602	1 652	1 701	1 751	1 800
Febrero	1 525	1 572	1 619	1 666	1 713
Marzo	1 482	1 527	1 573	1 619	1 665
Abril	1 445	1 490	1 535	1 579	1 624
Mayo	1 501	1 548	1 594	1 641	1 687
Junio	1 561	1 610	1 658	1 706	1 755
Julio	1 523	1 570	1 617	1 664	1 711
Agosto	1 800	1 856	1 912	1 968	2 023
Septiembre	1 529	1 577	1 624	1 671	1 719
Octubre	1 592	1 642	1 691	1 740	1 789
Noviembre	1 626	1 676	1 726	1 777	1 827
Diciembre	1 682	1 734	1 786	1 838	1 890
TOTAL	18 869	19 453	20 036	20 620	21 203

Tabla N° 33: Representación porcentual mensual de las ventas del alimento balanceado para aves

MES	ALIMENTO BALANCEADO PARA AVES (Sacos 50 kg)					PROMEDIO
	2012	2013	2014	2015	2016	
Enero	9,44%	9,46%	9,48%	9,47%	9,44%	9,46%
Febrero	9,58%	9,61%	9,59%	9,60%	9,57%	9,59%
Marzo	7,06%	7,05%	7,07%	7,06%	7,03%	7,05%
Abril	7,92%	7,93%	7,92%	7,94%	7,96%	7,93%
Mayo	8,87%	8,84%	8,84%	8,82%	8,87%	8,85%
Junio	7,75%	7,75%	7,72%	7,69%	7,65%	7,71%
Julio	8,26%	8,28%	8,26%	8,21%	8,16%	8,23%
Agosto	8,97%	8,98%	9,01%	9,04%	9,03%	9,01%
Septiembre	8,77%	8,76%	8,74%	8,72%	8,74%	8,75%
Octubre	7,70%	7,69%	7,73%	7,76%	7,79%	7,73%
Noviembre	7,70%	7,66%	7,68%	7,69%	7,73%	7,69%
Diciembre	7,94%	7,91%	7,90%	7,95%	8,03%	7,95%
TOTAL	99,97%	99,93%	99,93%	99,95%	100,00%	

Tabla N° 34: Proyección de demanda mensual del alimento balanceado para aves

MES	ALIMENTO BALANCEADO PARA AVES (Sacos 50 kg)				
	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	1 631	1 671	1 710	1 750	1 789
Febrero	1 654	1 694	1 734	1 774	1 814
Marzo	1 216	1 246	1 275	1 305	1 334
Abril	1 368	1 402	1 435	1 468	1 501
Mayo	1 527	1 563	1 600	1 637	1 674
Junio	1 330	1 362	1 394	1 426	1 458
Julio	1 420	1 455	1 489	1 523	1 558
Agosto	1 554	1 591	1 629	1 666	1 704
Septiembre	1 509	1 545	1 581	1 618	1 654
Octubre	1 334	1 366	1 398	1 431	1 463
Noviembre	1 327	1 359	1 391	1 423	1 455
Diciembre	1 371	1 404	1 437	1 470	1 503
TOTAL	17 248	17 665	18 082	18 499	18 916

Por otro lado, ya que la empresa actualmente produce un total de 34 tipos de alimento entre la línea de aves y la de ganado, se optó por realizar un análisis ABC de los mismos con el objetivo de priorizar a los productos de acuerdo a la importancia de rentabilidad y rotación que tienen. En las Tablas N° 35 y 36 se aprecian este análisis.

Tabla N° 35: Análisis ABC de la línea de alimentos para ganados (kg)

TIPO	PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	% DEL TOTAL	% ACUM.
GANADO	Alta Producción	18500	15450	17750	18450	17000	15400	18150	16150	18200	15560	15900	17050	16963	24,99%	24,99%
	Cerdo Crecimiento Familiar	7 750	6 550	10060	8 340	6700	12200	6 900	9 600	6 140	9 100	9 850	8 750	8 495	12,51%	37,50%
	Súper Alta Producción	9 550	8 500	7 700	8 550	8000	7 800	8 425	8 300	7 500	7 500	8 100	7 500	8 119	11,96%	49,46%
	Recría Mayor	9 100	10100	6 050	5 850	10375	5 400	7 000	5 675	9 950	6 120	5 050	5 200	7 156	10,54%	60,00%
	Cuyes Familiar	4 450	4 550	4 586	6 124	4729	7 032	5 850	9 600	5 250	7 200	6 550	8 750	6 223	9,17%	69,16%
	Cerdo Acabado Familiar	5 590	6 050	5 175	5 625	5850	5 775	3 800	5 600	5 520	4 550	5 420	5 100	5 338	7,86%	77,02%
	Pre Parto	4 850	4 050	3 910	3 335	4725	4 650	3 850	4 450	4 250	3 900	4 100	4 560	4 219	6,21%	83,24%
	Cerdo Acabado Granja	1 980	2 150	0	0	2200	2 500	2 150	3 450	2 100	2 890	3 200	3 200	2 152	3,17%	86,41%
	Recría Menor	1 750	1 700	1 275	1 583	1550	1 525	1 500	1 800	1 750	1 560	1 950	1 500	1 620	2,39%	88,79%
	Cerdo Crecimiento 2 Granja	850	800	0	0	790	650	900	2 900	750	2 550	2 750	3 500	1 370	2,02%	90,81%
	Cerdo Mantenimiento Familiar	1 250	1 250	1 475	800	1400	700	1 062	1 124	1 200	1 100	1 200	1 000	1 130	1,66%	92,48%
	Cerdo Crecimiento 1 Granja	1 230	850	0	0	950	150	157	1 150	1 050	1 200	1 650	1 500	824	1,21%	93,69%
	Cerdo Inicio Familiar	350	200	467	185	216	0	450	1 978	200	1 750	1 340	1 750	741	1,09%	94,78%
	Marrana Lactante Familiar	600	500	705	750	575	175	775	1 025	550	1 050	950	1 100	730	1,07%	95,86%
	Terneros Lactantes 25 Kg	625	550	450	525	625	455	745	1 050	700	1 000	830	1 200	730	1,07%	96,93%
	Marrana Gestante Familiar	350	450	1 325	374	399	560	425	425	450	400	400	650	517	0,76%	97,69%
	Vacas en Seca	375	350	200	450	375	175	625	650	450	600	930	700	490	0,72%	98,41%
	Marrana Gestante Granja	0	170	0	0	100	850	550	800	150	650	850	950	423	0,62%	99,04%
	Marrana Lactante Granja	150	100	0	0	100	250	400	955	0	800	1000	950	392	0,58%	99,61%
	Toros Engorde	200	150	450	200	100	350	175	273	0	250	500	500	262	0,39%	100,00%
														67 892	100,00%	

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

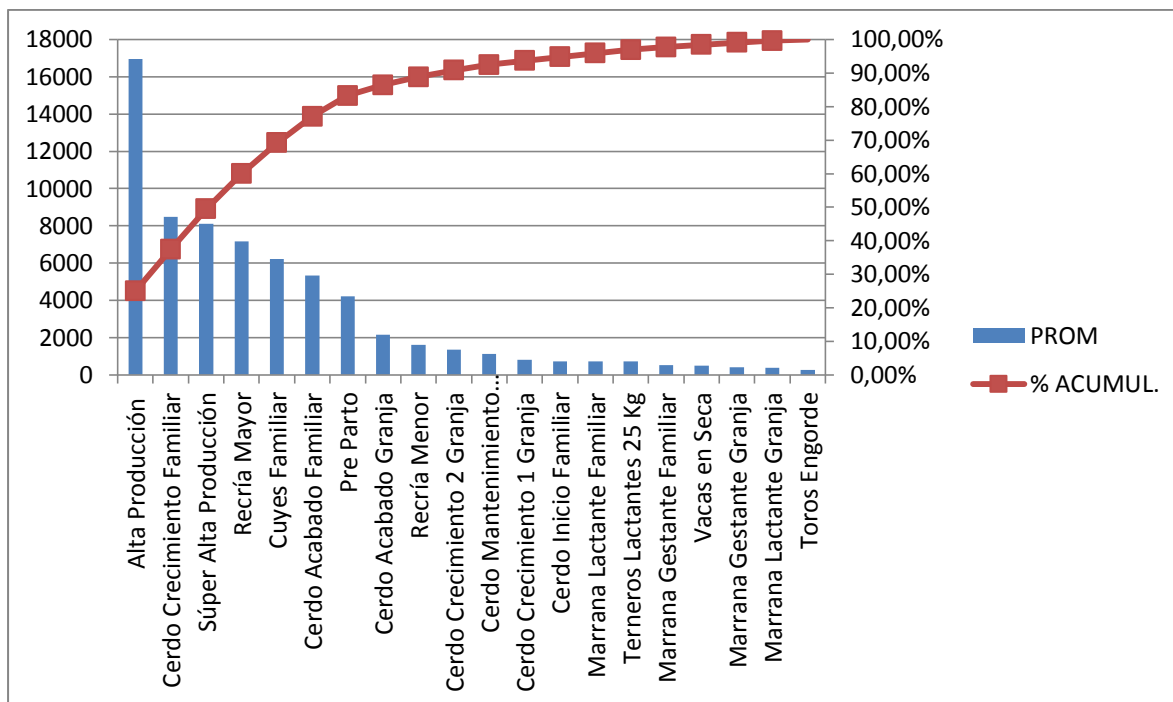


Figura N° 16: Diagrama de Pareto de la línea de alimento para ganado (kg)

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Según el análisis realizado los productos que representan el 77,2% de las ventas, por lo tanto se consideran como categoría A en la línea de ganado son: Alta producción, Cerdo Crecimiento Familiar, Súper Alta Producción, Recría Mayor, Cuyes Familiar y Cerdo Acabado Familiar.

Tabla N° 36: Análisis ABC de la línea de alimentos para aves (kg)

TIPO	PRODUCTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROM	% DEL TOTAL	% ACUM.	
AVES	Media-Baja Producción	51850	50500	49255	47400	50875	47825	50600	56700	51250	50050	48600	51200	50509	76,36%	76,36%	
	Pollo Acabado COBB	6740	6800	723	7400	6700	2977	7250	5700	6540	5200	5500	5150	5557	8,40%	84,76%	A
	Pollo Crecimiento COBB	4412	5000	1122	3429	4412	2697	3640	2715	3850	2450	2050	2850	3219	4,87%	89,63%	
	Pollo Criollo	3500	4100	2506	2000	4005	3505	2508	3056	4100	2900	2800	3200	3182	4,81%	94,44%	B
	Pollo Inicio COBB	1710	1520	2100	1100	1710	2450	1055	750	950	700	500	700	1270	1,92%	96,36%	
	Pato Crecimiento	1250	1050	1259	1238	1160	1839	700	943	1150	850	1150	850	1120	1,69%	98,05%	
	Pato Acabado	1050	900	708	970	972	847	535	1070	950	1050	900	1000	913	1,38%	99,43%	
	Pavo Crecimiento	200	250	275	251	200	250	150	250	150	250	250	450	244	0,37%	99,80%	
	Pavo Acabado	150	100	225	100	100	165	150	150	150	0	300	0	133	0,20%	100,00%	C
														66145	100,00%		

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

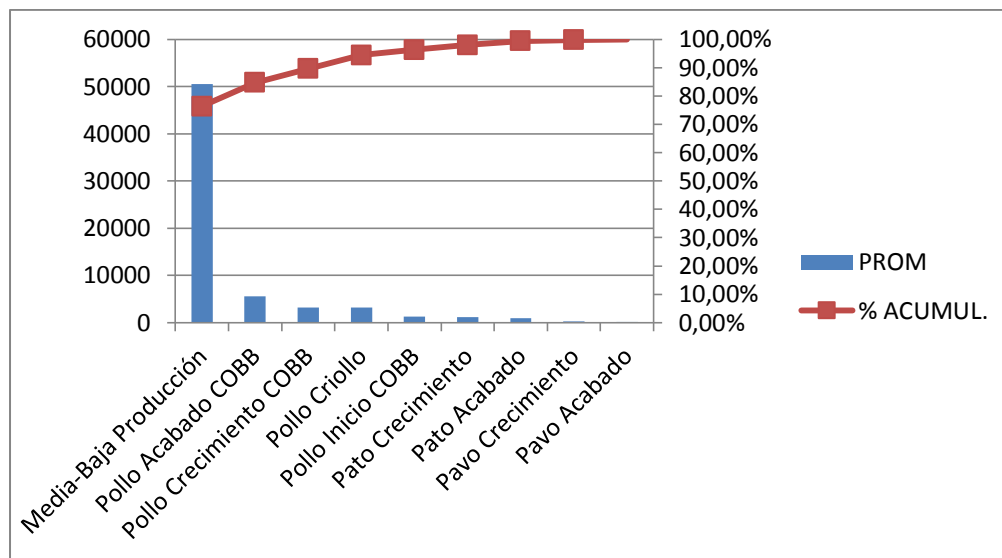


Figura N° 17: Diagrama de Pareto de la línea de alimento para aves (kg)

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Según el análisis realizado los productos que representan el 84,76% de las ventas y que por lo tanto se consideran como categoría A en la línea de ganado son: Media Baja Producción y Pollo Acabado COBB.

Habiendo determinado la demanda futura y los productos prioritarios para la empresa, tienen mayor rotación y generan mayores ingresos, ya es posible elaborar un plan de producción que permita conocer las cantidades y la secuencia más conveniente para dar solución al primer y segundo problema señalado anteriormente, los pedidos no atendidos y tiempos improductivos.

Según lo analizado "PROSAN" E. I. R. L. debe seguir un sistema JIT (Just in time), que le permita trabajar bajo pedidos, con bajos o nulos niveles de inventarios y que le permita tener entregas a tiempo tanto a clientes como de parte de los proveedores. La herramienta más adecuada de este sistema para la determinación del plan de producción es Heijunka, que como se indicó en el marco teórico es una herramienta que permite enfrentar la variabilidad de demanda y está orientada a la mezcla de productos, pues permite conocer qué productos elaborar y qué secuencia seguir de manera tal que los pedidos de unidades muy pequeñas puedan ser igualmente elaborados sin producir tiempos de producción perdidos o altos costos.

A continuación, se muestra el plan de producción mensual elaborado con la herramienta heijunka, cabe señalar que para este plan solo se han considerado los productos de Categoría A en la línea de alimento para Ganado y los de Categoría A y B en la línea de alimento para Aves.

Para determinar la secuencia de producción mensual el primer paso fue determinar la cantidad de sacos a producir por cada variedad de producto, para esto se tomó como base el porcentaje que cada uno de los productos representa del total de producción, lo cual se halló en el análisis ABC (ver Tablas N° 35 y 36), este porcentaje se multiplicó por la demanda estimada mensual determinada en los pronósticos previos realizados (ver Tabla N° 30), los resultados obtenidos son la cantidades de sacos que deben producir durante el mes evaluado.

Por otro lado, ya que lo que se buscó con esta herramienta es aprovechar al máximo los tiempos y obtener una mayor producción que permita evitar los pedidos no atendidos, se decidió nivelar la carga de producción y producir, valga la redundancia, únicamente lotes de 24 sacos, en el caso de alimento para aves, y de 26 sacos, en el caso de alimento para ganado.

Debido a lo mencionado, el segundo paso para determinar la secuencia de producción fue dividir la cantidad estimada de sacos a producir entre el tamaño del lote, obteniendo así la cantidad de lotes necesarios para satisfacer la demanda estimada. Cabe señalar que esto genera que queden en stock algunos sacos, los cuales son tomados en cuenta dentro del análisis del siguiente mes.

Con las cantidades a producir determinadas, lo siguiente es elaborar la secuencia de producción, para esto se tuvo que obtener primero el takt time, que como se definió en el marco teórico es el ritmo en que los productos, en este caso lotes, deben ser completados o finalizados para satisfacer las necesidades de la demanda. El takt time para cada producto se halló dividiendo el tiempo disponible de producción entre los lotes a producir por producto.

Para conocer la secuencia de producción se verificó que los takt times encontrados sean mayores o iguales al tiempo de producción por lote, ya que de darse el caso contrario significaría que la empresa no puede satisfacer la demanda de los clientes por lo que se requeriría buscar otras estrategias como el uso de horas extras. Además, se redondeó el takt time de modo tal que este se adapte al tiempo disponible diario (8 horas) y pueda darse una secuencia lógica que sea posible repetir, por lo que se tomó como valor base 4 horas.

Por último, se elaboró la secuencia de producción tomando en cuenta el takt time por producto y las cantidades de lotes que se deben producir. Cabe recalcar que este takt time no significa el tiempo de ciclo, si no el ritmo al que un lote debe estar listo para satisfacer una demanda. En las Tablas N° 37 a la N° 84 se puede ver todo lo explicado anteriormente, mes a mes del año 2018 tanto para la línea de ganado como para la de aves.

LÍNEA DE ALIMENTO PARA GANADO

Tabla N° 37: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Enero del 2018

TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA ENERO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA ENERO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA ENERO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL ENERO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL ENERO (SACOS 50 kg)	STOCK FEBRERO (LOTES 26 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
GANADO	A1	Alta Producción	25%	412,76	413	15,9	16	416	3	208	13,00	12	1,5
	A2	Cerdo Crecimiento Familiar	13%	206,71	207	8,0	8	208	1	208	26,00	24	1,5
	A3	Súper Alta Producción	12%	197,55	198	7,6	8	208	10	208	26,00	24	1,5
	A4	Recría Mayor	11%	174,12	175	6,7	7	182	7	208	29,71	32	1,5
	A5	Cuyes Familiar	9%	151,41	152	5,8	6	156	4	208	34,67	32	1,5
	A6	Cerdo Acabado Familiar	8%	129,89	130	5,0	5	130	0	208	41,60	40	1,5
								50					

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 652
Días disponibles / mes	26
Horas disponibles/ mes	208
Número de repetición de secuencia	2

Por otro lado, se debe considerar también que el tiempo aproximado de producción es de 1,5 horas, sin embargo se ha considerado que como máximo en un día de trabajo se puedan producir 4 lotes, esto significa asignar 2 horas por lote, así el tiempo restante se ocupará en actividades como limpieza de máquina, limpieza y orden de áreas de trabajo, registro de producción y/o recepción, descarga de materias primas.

Tabla N° 38: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Enero del 2018

104 HORAS																										
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13		
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
		A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1					A1	
					A2						A2					A2									A2	
					A3						A3					A3								A3		
							A4							A4										A4		
							A5							A5										A5		
									A6										A6							

SECUENCIA			A1 A1 A2 A3 A4 A5 A1 A6 A1 A2 A3 A1 A4 A5 A1 A2 A3 A6 A1 A3 A4 A5 A1 A2																									
A1	8*2	16																										
A2	4*2	8																										
A3	4*2	8																										
A4	3*2	6 (*)																										
A5	3*2	6																										
A6	2*2	4 (*)																										

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 39: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Febrero del 2018

TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA FEBRERO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA FEBRERO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA FEBRERO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL FEBRERO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL FEBRERO (SACOS 50 kg)	STOCK MARZO (LOTES 26 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
GANADO	A1	Alta Producción	25%	392,78	390	15,0	15	390	0	192	12,80	12	1,5
	A2	Cerdo Crecimiento Familiar	13%	196,70	196	7,5	8	208	12	192	24,00	24	1,5
	A3	Súper Alta Producción	12%	187,98	178	6,8	7	182	4	192	27,43	24	1,5
	A4	Recría Mayor	11%	165,69	159	6,1	6	156	-3	192	32,00	32	1,5
	A5	Cuyes Familiar	9%	144,08	141	5,4	6	156	15	192	32,00	32	1,5
	A6	Cerdo Acabado Familiar	8%	123,60	123	4,7	5	130	7	192	38,40	36	1,5

47

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 572
Días disponibles / mes	24
Horas disponibles/ mes	192
Número de repetición de secuencia	3

Tabla N° 40: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Febrero del 2018

64 HORAS															
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
		A1			A1			A1			A1		A1		
					A2						A2				
					A3						A3				
							A4								A4
							A5								A5
								A6							

SECUENCIA	A1 A1 A2 A3 A4 A5 A1 A6 A1 A2 A3 A1 A4 A5									
A1	5*3	15								
A2	2*3	6	(*)							
A3	2*3	6	(*)							
A4	2*3	6								
A5	2*3	6								
A6	1*3	3	(*)							

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 41: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Marzo del 2018

MARZO	TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA MARZO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA MARZO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA MARZO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL MARZO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL MARZO (SACOS 50 kg)	STOCK ABRIL (LOTES 26 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)	
															GANADO
	A1	Alta Producción		25%	381,53	382	14,7	15	390	8	192	12,80	12	1,5	
	A2	Cerdo Crecimiento Familiar		13%	191,07	180	6,9	7	182	2	192	27,43	24	1,5	
	A3	Súper Alta Producción		12%	182,60	179	6,9	7	182	3	192	27,43	24	1,5	
	A4	Recría Mayor		11%	160,95	164	6,3	6	156	-8	192	32,00	32	1,5	
	A5	Cuyes Familiar		9%	139,96	125	4,8	5	130	5	192	38,40	36	1,5	
	A6	Cerdo Acabado Familiar		8%	120,06	113	4,3	5	130	17	192	38,40	36	1,5	
									45						

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 527
Días disponibles / mes	24
Horas disponibles/ mes	192
Número de repetición de secuencia	3

Tabla N° 42: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Marzo del 2018

64 HORAS															
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
		A1			A1			A1			A1			A1	
					A2						A2				
					A3						A3				
							A4								A4
								A5							
								A6							

SECUENCIA	A1 A1 A2 A3 A4 A1 A5 A6 A1 A2 A3 A1 A4			
A1	5*	3	15	
A2	2*	3	6	(*)
A3	2*	3	6	(*)
A4	2*	3	6	
A5	1*	3	3	(*)
A6	1*	3	3	(*)

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

En algunos de los meses se apreciará días donde no se tiene una asignación de lotes a producir, sin embargo, esto no significa que la empresa esté parada, ya que siempre habrá una línea de producción funcionando. Además, los tiempos que no están empleados en el plan de producción mostrado serán aprovechados para poder producir los productos de las categorías que no se tomaron en cuenta en este plan y/o para capacitar a los colaboradores de “PROSAN” E. I. R. L. en diversos temas que ayuden a mejorar su desempeño dentro de la empresa.

Tabla N° 43: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Abril del 2018

TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA ABRIL (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA ABRIL (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA ABRIL (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL ABRIL (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL ABRIL (SACOS 50 kg)	STOCK MAYO (LOTES 26 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
GANADO	A1	Alta Producción	25%	372,29	365	14,0	14	364	-1	200	14,29	12	1,5
	A2	Cerdo Crecimiento Familiar	13%	186,44	185	7,1	7	182	-3	200	28,57	24	1,5
	A3	Súper Alta Producción	12%	178,18	176	6,8	7	182	6	200	28,57	28	1,5
	A4	Recría Mayor	11%	157,05	166	6,4	7	182	16	200	28,57	28	1,5
	A5	Cuyes Familiar	9%	136,56	132	5,1	5	130	-2	200	40,00	40	1,5
	A6	Cerdo Acabado Familiar	8%	117,15	101	3,9	4	104	3	200	50,00	48	1,5
								44					

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 490
Días disponibles / mes	25
Horas disponibles/ mes	200
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 44: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Abril del 2018

100 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
		A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1					
					A2						A2					A2							A2		
A3							A3							A3							A3				A3
A4							A4							A4							A4				A4
								A5										A5							
												A6												A6	

SECUENCIA	A3 A4 A1 A1 A2 A3 A4 A1 A5 A1 A2 A6 A1 A3 A4 A1 A2 A5 A1 A3 A4 A2 A6 A3 A4
------------------	--

A1	7*2	14
A2	4*2	8 (*)
A3	4*2	8 (*)
A4	4*2	8 (*)
A5	2*2	4 (*)
A6	2*2	4

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 45: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Mayo del 2018

MAYO	TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA MAYO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA MAYO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA MAYO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL MAYO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL MAYO (SACOS 50 kg)	STOCK JUNIO (LOTES 26 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
GANADO	A1	Alta Producción		25%	386,78	388	14,9	15	390	2	208	13,87	12	1,5
	A2	Cerdo Crecimiento Familiar		13%	193,69	197	7,6	8	208	11	208	26,00	24	1,5
	A3	Súper Alta Producción		12%	185,11	180	6,9	7	182	2	208	29,71	28	1,5
	A4	Recría Mayor		11%	163,16	148	5,7	6	156	8	208	34,67	32	1,5
	A5	Cuyes Familiar		9%	141,88	144	5,5	6	156	12	208	34,67	32	1,5
	A6	Cerdo Acabado Familiar		8%	121,71	119	4,6	5	130	11	208	41,60	40	1,5
									47					

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 548
Días disponibles / mes	26
Horas disponibles/ mes	208
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 46: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Mayo del 2018

104 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1
		A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1		
					A2						A2					A2						A2			
						A3							A3								A3				
							A4								A4										A4
							A5								A5										A5
									A6											A6					

SECUENCIA	A1 A1 A2 A3 A4 A5 A1 A6 A1 A2 A3 A1 A4 A5 A1 A2 A6 A1 A3 A1 A2 A4 A5											
A1	8*2	16	(*)									
A2	4*2	8										
A3	3*2	6	(*)									
A4	3*2	6										
A5	3*2	6										
A6	2*2	4	(*)									

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 47: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Junio del 2018

TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA JUNIO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA JUNIO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA JUNIO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL JUNIO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL JUNIO (SACOS 50 kg)	STOCK JULIO (LOTES 26 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO(horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
GANADO	A1	Alta Producción	25%	402,27	401	15,4	16	416	15	200	12,50	12	1,5
	A2	Cerdo Crecimiento Familiar	13%	201,45	191	7,3	8	208	17	200	25,00	24	1,5
	A3	Súper Alta Producción	12%	192,53	191	7,3	8	208	17	200	25,00	24	1,5
	A4	Recría Mayor	11%	169,69	162	6,2	6	156	-6	200	33,33	32	1,5
	A5	Cuyes Familiar	9%	147,56	136	5,2	6	156	20	200	33,33	32	1,5
	A6	Cerdo Acabado Familiar	8%	126,58	116	4,5	4	104	-12	200	50,00	44	1,5
								48					

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 610
Días disponibles / mes	25
Horas disponibles/ mes	200
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 48: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Junio del 2018

100 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
		A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1		
A2						A2						A2						A2							A2
A3						A3						A3						A3							A3
							A4							A4										A4	
							A5							A5										A5	
										A6											A6				

SECUENCIA	A2 A3 A1 A1 A2 A3 A4 A5 A1 A6 A1 A2 A3 A1 A4 A5 A1 A2 A3 A1 A6 A1 A4 A5 A2 A3
------------------	---

A1	8*2	16
A2	4*2	8
A3	4*2	8
A4	3*2	6
A5	3*2	6
A6	2*2	4

La programación de la producción coincide exactamente con lo hallado en la tabla de cálculos, por lo que no es necesario ningún ajuste.

Tabla N° 49: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Julio del 2018

TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA JULIO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA JULIO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA JULIO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL JULIO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL JULIO (SACOS 50 kg)	STOCK AGOSTO (LOTES 26 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO(horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
GANADO	A1	Alta Producción	25%	392,28	378	14,5	15	390	12	200	13,33	12	1,5
	A2	Cerdo Crecimiento Familiar	13%	196,45	180	6,9	7	182	2	200	28,57	28	1,5
	A3	Súper Alta Producción	12%	187,75	171	6,6	7	182	11	200	28,57	28	1,5
	A4	Recría Mayor	11%	165,48	172	6,6	7	182	10	200	28,57	28	1,5
	A5	Cuyes Familiar	9%	143,90	124	4,8	5	130	6	200	40,00	40	1,5
	A6	Cerdo Acabado Familiar	8%	123,44	136	5,2	5	130	-6	200	40,00	40	1,5
								46					

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 570
Días disponibles / mes	25
Horas disponibles/ mes	200
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 50: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Julio del 2018

40 HORAS									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
		A1			A1			A1	
						A2			
						A3			
						A4			
									A5
									A6

SECUENCIA	A1	A1	A2	A3	A4	A1	A5	A6
	A1		3*5				15	
	A2		1*5				5	(*)
	A3		1*5				5	(*)
	A4		1*5				5	(*)
	A5		1*5				5	
	A6		1*5				5	

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 51: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Agosto del 2018

AGOSTO	TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA AGOSTO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA AGOSTO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA AGOSTO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL AGOSTO (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL AGOSTO (SACOS 50 kg)	STOCK SEPTIEMBRE (LOTES 26 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
GANADO	A1	Alta Producción		25%	463,74	452	17,4	18	468	16	208	11,56	12	1,5
	A2	Cerdo Crecimiento Familiar		13%	232,23	231	8,9	9	234	3	208	23,11	24	1,5
	A3	Súper Alta Producción		12%	221,95	211	8,1	8	208	-3	208	26,00	24	1,5
	A4	Recría Mayor		11%	195,62	186	7,2	7	182	-4	208	29,71	28	1,5
	A5	Cuyes Familiar		9%	170,11	165	6,3	6	156	-9	208	34,67	32	1,5
	A6	Cerdo Acabado Familiar		8%	145,93	152	5,8	6	156	4	208	34,67	32	1,5
									54					

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 856
Días disponibles / mes	26
Horas disponibles/ mes	208
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 52: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Agosto del 2018

104 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1
		A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1		
					A2						A2						A2						A2		
					A3						A3						A3						A3		
						A4						A4								A4					
							A5						A5											A5	
							A6						A6											A6	

SECUENCIA	A1 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A1 A1 A2 A3 A4 A1 A5 A6 A1 A3 A2 A1 A4 A1 A2 A3 A5 A6																							
A1	8*2	16	(*)																					
A2	4*2	8	(*)																					
A3	4*2	8																						
A4	3*2	6	(*)																					
A5	3*2	6																						
A6	3*2	6																						

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 53: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Septiembre del 2018

SEPTIEMBRE	TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA SEPTIEMBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA SEPTIEMBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA SEPTIEMBRE (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL SEPTIEMBRE (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL SEPTIEMBRE (SACOS 50 kg)	STOCK OCTUBRE (LOTES 26 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO(horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
		A1	Alta Producción	25%	394,03	379	14,6	15	390	11	200	13,33	12	1,5
		A2	Cerdo Crecimiento Familiar	13%	197,32	195	7,5	8	208	13	200	25,00	24	1,5
		A3	Súper Alta Producción	12%	188,58	192	7,4	8	208	16	200	25,00	24	1,5
		A4	Recría Mayor	11%	166,22	171	6,6	7	182	11	200	28,57	28	1,5
		A5	Cuyes Familiar	9%	144,54	154	5,9	6	156	2	200	33,33	32	1,5
		A6	Cerdo Acabado Familiar	8%	123,99	120	4,6	5	130	10	200	40,00	40	1,5
								49						

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 577
Días disponibles / mes	25
Horas disponibles/ mes	200
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 54:- Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Septiembre del 2018

100 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
		A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1		
A2						A2						A2						A2							A2
					A3						A3						A3						A3		
						A4							A4							A4					
							A5							A5											A5
									A6											A6					

SECUENCIA	A2 A1 A1 A3 A2 A4 A5 A1 A6 A1 A3 A2 A4 A1 A5 A1 A3 A2 A6 A1 A4 A1 A3 A5 A2
------------------	--

A1	8*2	16 *
A2	4*2	8
A3	4*2	8
A4	3*2	6 (*)
A5	3*2	6
A6	2*2	4 (*)

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N°55: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Octubre del 2018

TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA OCTUBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA OCTUBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA OCTUBRE (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL OCTUBRE (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL OCTUBRE (SACOS 50 kg)	STOCK NOVIEMBRE (LOTES 26 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
GANADO	A1	Alta Producción	25%	410,27	400	15,4	16	416	16	208	13,00	12	1,5
	A2	Cerdo Crecimiento Familiar	13%	205,46	193	7,4	7	182	-11	208	29,71	28	1,5
	A3	Súper Alta Producción	12%	196,36	181	7,0	7	182	1	208	29,71	28	1,5
	A4	Recría Mayor	11%	173,07	163	6,3	6	156	-7	208	34,67	32	1,5
	A5	Cuyes Familiar	9%	150,50	149	5,7	6	156	7	208	34,67	32	1,5
	A6	Cerdo Acabado Familiar	8%	129,10	120	4,6	5	130	10	208	41,60	40	1,5

47

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 642
Días disponibles / mes	26
Horas disponibles/ mes	208
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 56: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Octubre del 2018

104 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1
		A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1		
							A2						A2								A2				
							A3						A3								A3				
							A4								A4										A4
							A5								A5										A5
									A6										A6						

SECUENCIA	A1 A1 A2 A3 A4 A5 A1 A6 A1 A2 A3 A1 A4 A5 A1 A6 A1 A2 A3 A1 A4 A5																							
-----------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A1	8*2	16	
A2	3*2	6	(*)
A3	3*2	6	(*)
A4	3*2	6	
A5	3*2	6	
A6	2*2	4	(*)

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 57: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Noviembre del 2018

TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA NOVIEMBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA NOVIEMBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA NOVIEMBRE (LOTES 26)	PRODUCCIÓN REAL NOVIEMBRE (LOTES 26)	PRODUCCIÓN REAL NOVIEMBRE (SACOS 50 kg)	STOCK DICIEMBRE (LOTES 26)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
GANADO	A1	Alta Producción	25%	418,76	403	15,5	16	416	13	200	12,50	12	1,5
	A2	Cerdo Crecimiento Familiar	13%	209,71	221	8,5	9	234	13	200	22,22	20	1,5
	A3	Súper Alta Producción	12%	200,42	200	7,7	8	208	8	200	25,00	24	1,5
	A4	Recría Mayor	11%	176,65	184	7,1	7	182	-2	200	28,57	28	1,5
	A5	Cuyes Familiar	9%	153,61	147	5,7	6	156	9	200	33,33	32	1,5
	A6	Cerdo Acabado Familiar	8%	131,77	122	4,7	5	130	8	200	40,00	40	1,5
								51					

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 676
Días disponibles / mes	25
Horas disponibles/ mes	200
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 58: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Noviembre del 2018

100 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
		A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1			A1		
A2					A2					A2					A2					A2					A2
					A3					A3							A3						A3		
						A4							A4							A4					
							A5								A5									A5	
								A6											A6						

SECUENCIA	A2 A1 A1 A2 A3 A4 A5 A1 A6 A2 A1 A3 A4 A1 A2 A5 A1 A3 A6 A1 A2 A4 A1 A3 A5 A2																								
A1	8*2	16																							
A2	5*2	10	(*)																						
A3	4*2	8																							
A4	3*2	6	(*)																						
A5	3*2	6																							
A6	2*2	4	(*)																						

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 59: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Ganado en el mes de Diciembre del 2018

TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA DICIEMBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA DICIEMBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA DICIEMBRE (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL DICIEMBRE (LOTES 26 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL DICIEMBRE (SACOS 50 kg)	STOCK ENERO 2019 (LOTES 26 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO(horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
GANADO	A1	Alta Producción	25%	433,25	421	16,2	16	416	-5	192	12,00	12	1,5
	A2	Cerdo Crecimiento Familiar	13%	216,97	204	7,8	8	208	4	192	24,00	24	1,5
	A3	Súper Alta Producción	12%	207,36	200	7,7	8	208	8	192	24,00	24	1,5
	A4	Recría Mayor	11%	182,76	185	7,1	7	182	-3	192	27,43	28	1,5
	A5	Cuyes Familiar	9%	158,93	150	5,8	6	156	6	192	32,00	32	1,5
	A6	Cerdo Acabado Familiar	8%	136,33	124	4,8	5	130	6	192	38,40	36	1,5
								50					

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 734
Días disponibles / mes	24
Horas disponibles/ mes	192
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 60: Plan de producción para la Línea de Ganado en el mes de Diciembre del 2018

96 HORAS																							
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
		A1			A1			A1				A1				A1				A1			A1
A2						A2						A2						A2					
A3						A3						A3						A3					
						A4							A4							A4			
							A5							A5									A5
								A6									A6						

SECUENCIA	A2 A3 A1 A1 A2 A3 A4 A5 A1 A6 A1 A2 A3 A4 A1 A5 A1 A6 A2 A3 A1 A4 A1 A5
------------------	---

A1	8*2	16
A2	4*2	8
A3	4*2	8
A4	3*2	6 (*)
A5	3*2	6
A6	2*2	4 (*)

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

LÍNEA DE ALIMENTO PARA AVES

Tabla N° 61: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Enero del 2018

ENENERO	TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA ENERO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA ENERO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA ENERO (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL ENERO (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL ENERO (SACOS 50 kg)	STOCK FEBRERO (LOTES 24 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
	A1	Media-Baja Producción		76%	1276,0	1276	53,2	54	1296	20	208	3,85	4	1,5
	A2	Pollo Acabado COBB		8%	140,4	141	5,9	6	144	3	208	34,67	32	1,5
	B1	Pollo Crecimiento COBB		5%	81,3	82	3,4	4	96	14	208	52,00	52	1,5
	B2	Pollo Criollo		5%	80,4	81	3,4	4	96	15	208	52,00	52	1,5
								68						

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1671
Días disponibles / mes	26
Horas disponibles/ mes	208
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 62: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Enero del 2018

104 HORAS																										
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13		
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
							A2								A2										A2	
													B1													B1
													B2													B2
SECUENCIA		A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 A1 A1 A1 B1 B2 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 B1 B2																								
	A1	26*2					52	(*)																		
	A2	3*2					6																			
	B1	2*2					4																			
	B2	2*2					4																			

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 63: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Febrero del 2018

FEBRERO	TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA FEBRERO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA FEBRERO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA FEBRERO (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL FEBRERO (SACOS 50 kg)	STOCK MARZO (LOTES 24 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
	AVES												
	A1		Media-Baja Producción	76%	1293,5	1274	53,1	54	22	192	3,56	4	1,5
	A2		Pollo Acabado COBB	8%	142,3	140	5,8	6	4	192	32,00	28	1,5
	B1		Pollo Crecimiento COBB	5%	82,4	69	2,9	3	3	192	64,00	64	1,5
	B2		Pollo Criollo	5%	81,5	67	2,8	3	5	192	64,00	64	1,5
								66					

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 694
Días disponibles / mes	24
Horas disponibles/ mes	192
Número de repetición de secuencia	3

Tabla N° 64: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Febrero del 2018

64 HORAS															
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
						A2							A2		
															B1
															B2
SECUENCIA		A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 B1 B2													
						A1									
						16*3									
						48									(*)
						A2									
						2*3									
						6									
						B1									
						1*3									
						3									
						B2									
						1*3									
						3									

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 65: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Marzo del 2018

MARZO		TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA MARZO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA MARZO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA MARZO (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL MARZO (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL MARZO (SACOS 50 kg)	STOCK ABRIL (LOTES 24 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)	
AVES	A1	Media-Baja Producción	76%	951,5	930	38,8	39	936	6	192	4,92	4	1,5			
	A2	Pollo Acabado COBB	8%	104,7	101	4,2	5	120	19	192	38,40	40	1,5			
	B1	Pollo Crecimiento COBB	5%	60,6	58	2,4	3	72	14	192	64,00	64	1,5			
	B2	Pollo Criollo	5%	59,9	55	2,3	3	72	17	192	64,00	64	1,5			
								50								

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1246
Días disponibles / mes	24
Horas disponibles/ mes	192
Número de repetición de secuencia	3

Tabla N° 66: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Marzo del 2018

64 HORAS															
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1			
									A2						
															B1
															B2
SECUENCIA		A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 B1 B2													
		A1	13*3		39										
		A2	1*3		3		(*)								
		B1	1*3		3										
		B2	1*3		3										

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 67: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Abril del 2018

ABRIL		PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA ABRIL (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA ABRIL (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA ABRIL (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL ABRIL (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL ABRIL (SACOS 50 kg)	STOCK MAYO (LOTES 24 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
TIPO	CATEGORÍA												
AVES	A1	Media-Baja Producción	76%	1070,6	1065	44,4	44	1056	-9	200	4,55	4	1,5
	A2	Pollo Acabado COBB	8%	117,8	99	4,1	4	96	-3	200	50,00	48	1,5
	B1	Pollo Crecimiento COBB	5%	68,2	55	2,3	2	48	-7	200	100,00	96	1,5
	B2	Pollo Criollo	5%	67,4	51	2,1	2	48	-3	200	100,00	96	1,5
							52						

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1402
Días disponibles / mes	25
Horas disponibles/ mes	200
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 68: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Abril del 2018

100 HORAS																											
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13			
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1					A1	
											A2													A2			
																								B1			
																								B2			
SECUENCIA		A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 B1 B2 A1																									
	A1	22*2		44																							
	A2	2*2		4																							
	B1	1*2		2																							
	B2	1*2		2																							

La programación de la producción en este mes coincide con lo hallado en su tabla de cálculos por lo que no es necesario hacer ningún ajuste.

Tabla N° 69: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Mayo del 2018

MAYO	TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA MAYO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA MAYO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA MAYO (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL MAYO (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL MAYO (SACOS 50 kg)	STOCK JUNIO (LOTES 24 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
	AVES													
	A1	Media-Baja Producción		76%	1193,5	1203	50,1	50	1200	-3	208	4,16	4	1,5
	A2	Pollo Acabado COBB		8%	131,3	135	5,6	6	144	9	208	34,67	32	1,5
	B1	Pollo Crecimiento COBB		5%	76,1	84	3,5	4	96	12	208	52,00	52	1,5
	B2	Pollo Criollo		5%	75,2	79	3,3	4	96	17	208	52,00	52	1,5
								64						

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1563
Días disponibles / mes	26
Horas disponibles/ mes	208
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 70: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Mayo del 2018

104 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
							A2								A2									A2	
													B1												B1
													B2												B2
SECUENCIA		A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 A1 A1 B1 B2 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 B1 B2																							

A1	25*2	50
A2	3*2	6
B1	2*2	4
B2	2*2	4

La programación de la producción en este mes coincide con lo hallado en su tabla de cálculos por lo que no es necesario hacer ningún ajuste

Tabla N° 71: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Junio del 2018

TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA JUNIO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA JUNIO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA JUNIO (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL JUNIO (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL JUNIO (SACOS 50 kg)	STOCK JULIO (LOTES 24 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
JUNIO	A1	Media-Baja Producción	76%	1040,0	1043	43,5	44	1056	13	200	4,55	4	1,5
	A2	Pollo Acabado COBB	8%	114,4	106	4,4	5	120	14	200	40,00	40	1,5
	B1	Pollo Crecimiento COBB	5%	66,3	55	2,3	3	72	17	200	66,67	68	1,5
	B2	Pollo Criollo	5%	65,5	49	2,0	2	48	-1	200	100,00	100	1,5
													54

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1362
Días disponibles / mes	25
Horas disponibles/ mes	200
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 72: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Junio del 2018

100 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1				A1
								A2										A2							
																B1									
																								B2	
SECUENCIA	A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 B1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 B2 A1																								

A1	22*2	44
A2	2*2	4 (*)
B1	1*2	2 (*)
B2	1*2	2

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 73: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Julio del 2018

TIPO		PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA JULIO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA JULIO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA JULIO (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL JULIO (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL JULIO (SACOS 50 kg)	STOCK AGOSTO (LOTES 24 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
AVES	A1	Media-Baja Producción	76%	1111,0	1098	45,8	46	1104	6	200	4,35	4	1,5
	A2	Pollo Acabado COBB	8%	122,2	109	4,5	5	120	11	200	40,00	40	1,5
	B1	Pollo Crecimiento COBB	5%	70,8	54	2,3	2	48	-6	200	100,00	100	1,5
	B2	Pollo Criollo	5%	70,0	71	3,0	3	72	1	200	66,67	68	1,5
							56						

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1455
Días disponibles / mes	25
Horas disponibles/ mes	200
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 74: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Julio del 2018

100 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1			A1
								A2										A2							
																								B1	
																B2									
SECUENCIA	A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 B2 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 B1 A1																								

A1	23*2	46
A2	2*2	4 (*)
B1	1*2	2
B2	1*2	2 (*)

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 75: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Agosto del 2018

AGOSTO	TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA AGOSTO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA AGOSTO (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA AGOSTO (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL AGOSTO (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL AGOSTO (SACOS 50 kg)	STOCK SEPTIEMBRE (LOTES 24 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
	A1		Media-Baja Producción	76%	1214.9	1209	50.4	50	1200	-9	208	4.16	4	1.5
	A2		Pollo Acabado COBB	8%	133.7	123	5.1	6	144	21	208	34.67	32	1.5
	B1		Pollo Crecimiento COBB	5%	77.4	84	3.5	4	96	12	208	52.00	52	1.5
	B2		Pollo Criollo	5%	76.5	76	3.2	4	96	20	208	52.00	52	1.5
								64						

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1591
Días disponibles / mes	26
Horas disponibles/ mes	208
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 76: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Agosto del 2018

104 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
							A2								A2								A2		
													B1												B1
													B2												B2
SECUENCIA		A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 A1 A1 B1 B2 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 A2 A1 B1 B2																							

A1	25*2	50
A2	3*2	6
B1	2*2	4
B2	2*2	4

La programación de este mes coincide con lo hallado en las tablas de cálculos por lo que no será necesario realizar ningún ajuste extra.

Tabla N° 77: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Septiembre del 2018

SEPTIEMBRE	TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA SEPTIEMBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NIETA SEPTIEMBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA SEPTIEMBRE (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL SEPTIEMBRE (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL SEPTIEMBRE (SACOS 50 kg)	STOCK OCTUBRE (LOTES 24 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
	A1	Media-Baja Producción		76%	1179.8	1189	49.5	50	1200	11	200	4.00	4	1.5
	A2	Pollo Acabado COBB		8%	129.8	109	4.5	4	96	-13	200	50.00	48	1.5
	B1	Pollo Crecimiento COBB		5%	75.2	64	2.7	3	72	8	200	66.67	68	1.5
	B2	Pollo Criollo		5%	74.3	55	2.3	2	48	-7	200	100.00	100	1.5
								59						

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1545
Días disponibles / mes	25
Horas disponibles/ mes	200
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 78: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Septiembre del 2018

100 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
											A2												A2		
																B1									
																									B2
SECUENCIA		A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 A1 A1 B1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 B2 A1																							

A1	25*2	50
A2	2*2	4
B1	1*2	2 (*)
B2	1*2	2

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 79: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Octubre del 2018

OCTUBRE	TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA OCTUBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA OCTUBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA OCTUBRE (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL OCTUBRE (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL OCTUBRE (SACOS 50 kg)	STOCK NOVIEMBRE (LOTES 24 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
	A1	Media-Baja Producción		76%	1043,1	1033	43,0	43	1032	-1	208	4,84	4	1,5
	A2	Pollo Acabado COBB		8%	114,8	128	5,3	6	144	16	208	34,67	32	1,5
	B1	Pollo Crecimiento COBB		5%	66,5	59	2,5	3	72	13	208	69,33	68	1,5
	B2	Pollo Criollo		5%	65,7	73	3,0	3	72	-1	208	69,33	68	1,5
								55						

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1366
Días disponibles / mes	26
Horas disponibles/ mes	208
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 80: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Octubre del 2018

104 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1					
							A2								A2								A2		
																	B1								
																B2									
SECUENCIA		A1 A2																							

A1	21*2	42	(*)
A2	3*2	6	
B1	1*2	2	(*)
B2	1*2	2	(*)

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N°81:- Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Noviembre del 2018

NOVIEMBRE		TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA NOVIEMBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA NOVIEMBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA NOVIEMBRE (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL NOVIEMBRE (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL NOVIEMBRE (SACOS 50 kg)	STOCK DICIEMBRE (LOTES 24 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO (horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
AVES	A1	Media-Baja Producción			76%	1037,7	1039	43,3	44	1056	17	200	4,55	4	1,5
	A2	Pollo Acabado COBB			8%	114,2	99	4,1	4	96	-3	200	50,00	48	1,5
	B1	Pollo Crecimiento COBB			5%	66,1	54	2,3	2	48	-6	200	100,00	100	1,5
	B2	Pollo Criollo			5%	65,4	67	2,8	3	72	5	200	66,67	68	1,5
									53						

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1 359
Días disponibles / mes	25
Horas disponibles/ mes	200
Número de repetición de secuencia	2

Tabla N° 82: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Noviembre del 2018

100 HORAS																									
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1				A1
										A2													A2		
																								B1	
																B2									
SECUENCIA	A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2 A1 A1 A1 A1 A1 B2 A1 A1 A1 A1 A1 A2 B1 A1																								

A1	22*2	44
A2	2*2	4
B1	1*2	2
B2	1*2	2 (*)

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Tabla N° 83: Cálculo de cantidades a producir y Takt Time por producto para la Línea de Aves en el mes de Diciembre del 2018

DICIEMBRE	TIPO	CATEGORÍA	PRODUCTO	% DEL TOTAL DE DEMANDA ESTIMADA	PRODUCCIÓN ESTIMADA DICIEMBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN NETA DICIEMBRE (SACOS 50 kg)	PRODUCCIÓN ESTIMADA DICIEMBRE (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL DICIEMBRE (LOTES 24 SACOS)	PRODUCCIÓN REAL DICIEMBRE (SACOS 50 kg)	STOCK ENERO 2019 (LOTES 24 SACOS)	TIEMPO DISPONIBLE MENSUAL (horas)	TAKT TIME (horas)	TAKT TIME REDONDEADO(horas)	TIEMPO DE PRODUCCIÓN POR LOTE (horas)
	AVES													
	A1		Media-Baja Producción	76%	1072,1	1056	44,0	44	1056	0	192	4,36	4	1,5
	A2		Pollo Acabado COBB	8%	117,9	121	5,0	5	120	-1	192	38,40	36	1,5
	B1		Pollo Crecimiento COBB	5%	68,3	75	3,1	3	72	-3	192	64,00	64	1,5
	B2		Pollo Criollo	5%	67,5	63	2,6	3	72	9	192	64,00	64	1,5
								55						

Demanda estimada (sacos 50 kg)	1671
Días disponibles / mes	24
Horas disponibles/ mes	192
Número de repetición de secuencia	3

Tabla N° 84: Plan de producción para la Línea de Aves en el mes de Diciembre del 2018

64 HORAS															
Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8	
4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	
								A2							
															B1
															B2
SECUENCIA		A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 A2A1 A1 A1 A1 A1 A1 A1 B1 B2													

A1	15*3	45 (*)
A2	1*3	3 (*)
B1	1*3	3
B2	1*3	3

Los asteriscos (*) empleados significan que para esos productos se debe realizar algunos ajustes para poder producir la cantidad de lotes indicada en las tablas de cálculos, lo cual no es complicado ya que como se aprecia hay muchas horas disponibles para ello. Cabe recalcar que no se realizó este ajuste en el plan con el fin de obtener una secuencia lógica en el mismo.

Una vez elaborado el Plan de Producción donde se indicaron los productos, las cantidades y las fechas de producción, ya fue posible realizar una planificación de los requerimientos de materiales que permite dar solución al problema de desabastecimiento de insumos mencionado anteriormente, el cual ocasionaba paros constantes en la empresa que tenían como consecuencia retrasos en la entrega de pedidos o pedidos no atendidos.

Para elaborar este plan se usó la herramienta MRP (Material Requirements Planning), la cual permitió conocer la cantidad de materiales y los tiempos con los que se deben ejecutar los pedidos para que estos se tengan en el momento preciso para satisfacer la demanda estimada.

El primer paso para elaborar este plan fue determinar los productos con los que se trabajaría, en este caso solo se consideraron 2 productos, el alimento para ganado y el alimentos para aves, debido a que las diversas variedades de estos se dan por los aditivos encontrados en la pre - mezcla, pero estas fórmulas son de carácter confidencial para “PROSAN” E. I. R. L.

De los productos determinados se necesitó conocer la composición y el porcentaje que cada insumo representa del total, además se le asignó un código a cada uno de ellos para un mejor manejo de los mismos. Por otra parte, se necesitó conocer el lead time (o tiempo requerido para la llegada a planta del pedido desde que se realiza el mismo) de los insumos, así como la presentación o lote mínimo por los que estos pueden ser adquiridos.

En las Tablas N° 85 y N° 86 se muestran todos los datos señalados en la explicación anterior tanto para el alimento de ganado como para el alimento de aves.

Tabla N° 85: Composición del Alimento Balanceado para Ganado

PRODUCTO		PORCENTAJE	CANTIDAD (Kilogramos/lote)
Alimento para ganado	AG	100%	1300
Maíz molido	MM	50%	650
Torta de soya	TS	20%	260
Palmiste	PA	8%	104
Polvillo	PO	6%	78
Melaza	ME	5%	65
Sal	SA	5%	65
Afrecho	AF	3%	39
Pre-mezcla	PM	3%	39

Fuente: “PROSAN” E. I. R. L.

Tabla N° 86: Lead time y lotes mínimo para los insumos del Alimento Balanceado para Ganado

PRODUCTO		LEAD TIME (días)	LOTE MÍNIMO (kg)
Alimento para ganado	AG	1	50
Maíz molido	MM	4	50
Torta de soya	TS	2	50
Palmiste	PA	2	50
Polvillo	PO	2	30
Melaza	ME	2	28
Sal	SA	1	25
Afrecho	AF	2	30
Pre-mezcla	PM		

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Cabe señalar que para el maíz molido, insumo principal del alimento, se le ha dado un día adicional del lead time, esto debido a que se pudiese presentar algún problema con los proveedores del mismo y se tuviese que adquirir maíz en grano, el cual tendría que pasar previamente por una molinenda, lo cual podría retrasar la producción.

Tabla N° 87: Composición del Alimento Balanceado para Aves

PRODUCTO		PORCENTAJE	CANTIDAD (Kilogramos/lote)
Alimento para aves	AA	100%	1200
Maíz molido	MM	50%	600
Torta de soya	TS	25%	300
Aceite de soya	AS	6%	72
Polvillo	PO	6%	72
Afrecho	AF	5%	60
Palmiste	PA	3%	36
Pre-mezcla	PM	3%	36
Sal	SA	2%	24

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N° 88: Lead times y lotes mínimo para los insumos del Alimento Balanceado para Aves

PRODUCTO		LEAD TIME (días)	LOTE MÍNIMO (kg)
Alimento para aves	AA	1	1200
Maíz molido	MM	4	50
Torta de soya	TS	2	50
Aceite de soya	AS	1	18
Polvillo	PO	2	30
Afrecho	AF	2	30
Palmiste	PA	2	50
Pre-mezcla	PM		
Sal	SA	1	25

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Siiguiente a la determinación de los datos mostrados, se elaboraron los Árboles estructurales de los productos los cuales ayudan a establecer niveles, siendo el nivel o el producto principal y el resto de niveles los insumos necesarios para la producción de los mismos. Esto ayudó a determinar el orden necesario en la planificación de los requerimientos de materiales. Los árboles estructurales se muestran en las Figuras N° - 18 y 19.

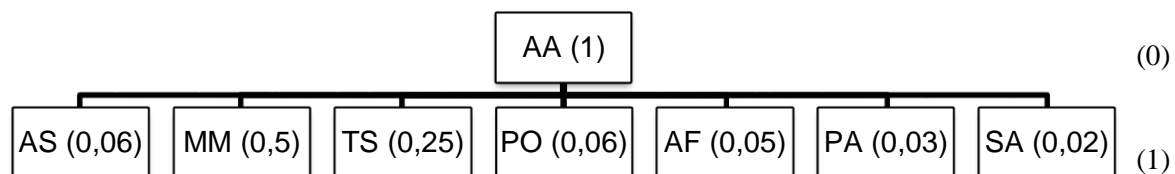


Figura N° 18: Árbol estructural para el alimento balanceado para ganados

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

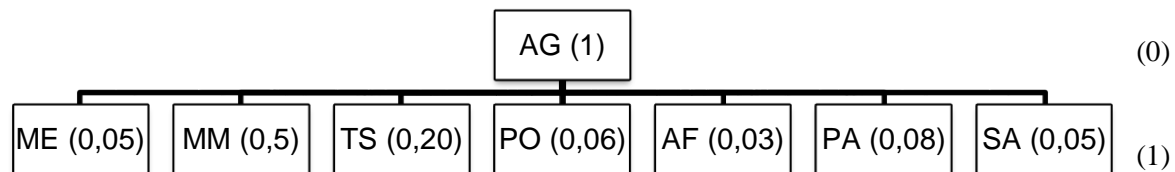


Figura N° 19: Árbol estructural para el alimento balanceado para aves

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

En las Tablas N° 89 a la N° 100 se muestra el Plan de Requerimientos de Materiales mes a mes del año 2018, para obtener este plan se emplearon los datos del Plan de Producción mostrado anteriormente; además, los insumos que se necesitan para ambos productos se sumaron para obtener una cantidad total de requerimiento del mismo. Cabe recalcar también que los productos AA y AG fueron trabajados en primera instancia por lotes y luego transformado a kilogramos para un mejor análisis.

Tabla N° 89: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Enero del 2018

Tamaño del lote	Plazo de entrega o lead time	Stock de seguridad	Código de nivel	Código del artículo	Periodo de tiempo: Enero 2018																																		
					21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26					
24 sacos (1 200 kg)	0		0	AA	Necesidades brutas					72	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	96	72	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	96				
					Recepción programada																																		
					Disponibles estimados	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					72	48	48	72	48	48	96	72	48	48	96	72	48	48	48	72	96	72	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	96
					Emisión de pedidos planificados					72	48	48	72	48	48	96	72	48	48	96	72	48	48	48	72	96	72	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	96
18 kg	1		1	AS	Necesidades brutas					216	144	144	216	144	144	288	216	144	144	144	216	288	216	144	144	216	144	144	288	216	144	144	216	288					
					Recepción programada																																		
					Disponibles estimados	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					216	144	144	216	144	144	288	216	144	144	288	216	144	144	144	216	288	216	144	144	216	144	144	288	216	144	144	216	288	
					Emisión de pedidos planificados					216	144	144	216	144	144	288	216	144	144	288	216	144	144	144	216	288	216	144	144	216	144	144	288	216	144	144	216	288	
26 sacos (1 300 kg)	0		0	AG	Necesidades brutas					0	26	78	52	52	52	26	78	78	26	26	78	52	52	26	78	52	52	26	78	78	26	26	78	52					
					Recepción programada																																		
					Disponibles estimados	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					0	26	78	52	52	52	26	78	78	26	26	78	52	52	26	78	52	52	26	78	52	52	26	78	78	26	26	78	52	
					Emisión de pedidos planificados					0	26	78	52	52	52	26	78	78	26	26	78	52	52	26	78	52	52	26	78	52	52	26	78	78	26	26	78	52	
28 kg	2		1	ME	Necesidades brutas					0	65	195	130	130	130	65	195	195	65	65	195	130	130	65	195	130	130	65	195	195	65	65	195	130					
					Recepción programada																																		
					Disponibles estimados	0				0	0	19	20	2	12	22	13	14	15	6	25	26	8	18	9	10	20	2	12	3	4	5	24	15	16	26			
					Necesidades netas					0	65	176	110	128	118	43	182	181	50	59	170	104	122	47	186	120	110	128	53	192	191	60	41	180	114				
					Emisión de pedidos planificados					0	84	196	112	140	140	56	196	196	56	84	196	112	140	56	196	140	112	140	56	196	196	84	56	196	140				
50 kg	4		1	MM	Necesidades brutas					1800	1850	3150	3100	2500	2500	3050	3750	3150	1850	1850	3750	3700	3100	1850	3150	3100	2500	2500	3050	3750	3150	1850	1850	3750	3700				
					Recepción programada																																		
					Disponibles estimados	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					1800	1850	3150	3100	2500	2500	3050	3750	3150	1850	1850	3750	3700	3100	1850	3150	3100	2500	2500	3050	3750	3150	1850	1850	3750	3700				
					Emisión de pedidos planificados	1800	1850	3150	3100	2500	2500	3050	3750	3150	1850	1850	3750	3700	3100	1850	3150	3100	2500	2500	3050	3750	3150	1850	1850	3750	3700								
50 kg	2		1	TS	Necesidades brutas					900	860	1380	1420	1120	1120	1460	1680	1380	860	860	1680	1720	1420	860	1380	1420	1120	1120	1460	1680	1380	860	860	1680	1720				
					Recepción programada																																		
					Disponibles estimados	0				0	0	40	10	40	20	0	40	10	30	20	10	30	10	40	30	0	30	10	40	30	0	20	10	0	20	0			
					Necesidades netas					900	860	1340	1410	1080	1100	1460	1640	1370	830	840	1670	1690	1410	820	1350	1420	1090	1110	1420	1650	1380	840	850	1680	1700				
					Emisión de pedidos planificados					900	900	1350	1450	1100	1100	1500	1650	1400	850	850	1700	1700	1450	850	1350	1450	1100	1150	1450	1650	1400	850	850	1700	1700				
30 kg	2		1	PO	Necesidades brutas					216	222	378	372	300	300	366	450	378	222	222	450	444	372	222	378	372	300	300	366	450	378	222	222	450	444				
					Recepción programada																																		
					Disponibles estimados	0				0	24	12	24	12	12	6	6	18	6	24	24	0	18	6	18	6	6	6	0	0	12	0	18	18	24				
					Necesidades netas					216	198	366	348	288	288	354	444	372	204	216	426	420	372	204	372	354	294	294	360	450	378	210	222	432	426				
					Emisión de pedidos planificados					240	210	390	360	300	360	450	390	210	240	450	420	390	210	390	360	300	360	450	390	210	240	450	450						
30 kg	2		1	AF	Necesidades brutas					180	159	237	258	198	198	279	297	237	159	159	297	318	258	159	237	258	198	198	279	297	237	159	159	297	318				
					Recepción programada																																		
					Disponibles estimados	0				0	0	21	24	6	18	0	21	24	27	18	9	12	24	6	27	0	12	24	6	27	0	3	24	15	18	0			
					Necesidades netas					180	159	216	234	192	180	279	276	213	132	141	288	306	234	153	210	258	186	174	273	270	237	156	135	282	300				
					Emisión de pedidos planificados					180	180	240	240	210	180	300	300	240	150	150	300	330	240	180	210	270	210	180	300	270	240	180	150	300	300				
50 kg	2		1	PA	Necesidades brutas					108	176	384	316	280	280	248	420	384	176	176	420	352	316	176	384	316	280	280	248	420	384	176	176	420	352				
					Recepción programada																																		
					Disponibles estimados	0				0	42	16	32	16	36	6	8	38	4	28	2	32	30	14	38	4	38	8	28	30	10	26	0	24	4	2			
					Necesidades netas					108	134	368	284	264	244	242	412	346	172	148	418	320	286	162	346	312	242	272	220	390	374	150	176	396	348				
					Emisión de pedidos planificados					150	150	400	300	300	250	450	350	200	150	450	350	200	350	350	250	300	250	400	400	150	200	400	350						
25 kg	1		1	SA	Necesidades brutas					72	113	243	202	178	178	161	267	243	113	113	267	226	202	113	243	202	178	178	161	267	243	113	113	267	226				
					Recepción programada																																		
					Disponibles estimados	0				0	3	15	22	20	17	14	3	11	18	5	17	0	24	22	9	16	14	11	8	22	5	12	24	11	19	18			
					Necesidades netas					72	110	228	180	158	161	147	264	232	95	108	250	226	178	91	234	186	164	167	153	245	238	101	89	256	207				
					Emisión de pedidos planificados					75	125	250	200	175	150	275	250	100	125	250	200	100	250	200	100	250	200	175	175	175	250	250	125	100	275	225			

Tabla N° 90: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Febrero del 2018

Tamaño del lote	Plazo de entrega o lead time	Stock de seguridad	Código de nivel	Código del artículo	Periodo de tiempo: Febrero 2018																																
					23	24	25	26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24					
24 sacos (1 200 kg)	0		0	AA	Necesidades brutas					48	48	48	72	48	48	72	96	72	72	72	72	72	72	96	72	48	48	72	48	48	72	96					
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					48	48	48	72	48	48	72	96	72	72	72	72	72	72	72	96	72	48	48	72	48	48	72	48	48	72	96	
					Emisión de pedidos planificados					48	48	48	72	48	48	72	96	72	72	72	72	72	72	72	96	72	48	48	72	48	48	72	48	48	72	96	
18 kg	1		1	AS	Necesidades brutas					144	144	144	216	144	144	216	288	216	216	216	216	216	216	288	216	144	144	216	144	144	216	288					
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					144	144	144	216	144	144	216	288	216	216	216	216	216	216	216	288	216	144	144	216	144	144	216	144	144	216	288	
					Emisión de pedidos planificados					144	144	144	216	144	144	216	288	216	216	216	216	216	216	288	216	144	144	216	144	144	216	144	144	216	288		
26 sacos (1 300 kg)	0		0	AG	Necesidades brutas					0	26	78	52	52	78	26	52	78	26	78	52	52	78	26	52	52	26	78	52	52	78	26	52				
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					0	26	78	52	52	78	26	52	78	26	78	52	52	78	26	52	52	26	78	52	52	26	78	52	52	78	26	52
					Emisión de pedidos planificados					0	26	78	52	52	78	26	52	78	26	78	52	52	78	26	52	52	26	78	52	52	26	78	52	52	78	26	52
28 kg	2		1	ME	Necesidades brutas					0	65	195	130	130	195	65	130	195	65	195	130	130	195	65	130	130	65	195	130	130	195	65	130				
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	26				26	26	17	18	0	10	11	2	12	13	4	5	15	25	26	17	27	9	-0	1	11	21	22	13	23			
					Necesidades netas						39	178	112	130	185	54	128	183	52	191	125	115	170	39	113	103	56	195	129	119	174	43	117				
					Emisión de pedidos planificados					56	196	112	140	196	56	140	196	56	196	140	140	196	56	140	112	56	196	140	140	196	56	140					
50 kg	4		1	MM	Necesidades brutas					1200	1850	3150	3100	2500	3150	2450	3700	3750	2450	3750	3100	3100	3750	2450	3700	3100	1850	3150	3100	2500	3150	2450	3700				
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					1200	1850	3150	3100	2500	3150	2450	3700	3750	2450	3750	3100	3100	3750	2450	3700	3100	1850	3150	3100	2500	3150	3100	2500	3150	2450	3700	
					Emisión de pedidos planificados	1200	1850	3150	3100	2500	3150	2450	3700	3750	2450	3750	3100	3100	3750	2450	3700	3100	1850	3150	2450	3700											
50 kg	2		1	TS	Necesidades brutas					600	860	1380	1420	1120	1380	1160	1720	1680	1160	1680	1420	1420	1680	1160	1720	1420	860	1380	1420	1120	1380	1160	1720				
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	0				0	0	40	10	40	20	40	30	10	30	20	40	20	0	20	10	40	20	10	30	10	40	10	0	30			
					Necesidades netas					600	860	1340	1410	1080	1360	1120	1690	1670	1130	1660	1380	1400	1680	1140	1710	1380	840	1370	1390	1110	1340	1150	1720				
					Emisión de pedidos planificados					600	900	1350	1450	1100	1400	1150	1700	1700	1150	1700	1400	1400	1700	1150	1750	1400	850	1400	1400	1150	1350	1150	1750				
30 kg	2		1	PO	Necesidades brutas					144	222	378	372	300	378	294	444	450	294	450	372	372	450	294	444	372	222	378	372	300	378	294	444				
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	24				24	0	18	0	18	18	0	6	12	12	18	18	6	24	24	0	6	24	12	24	12	12	24	0	6			
					Necesidades netas					120	222	360	372	282	360	294	438	438	282	432	354	366	426	270	444	366	198	366	348	288	366	270	444				
					Emisión de pedidos planificados					120	240	360	390	300	360	300	450	450	300	450	360	390	450	270	450	390	210	390	360	300	390	270	450				
30 kg	2		1	AF	Necesidades brutas					120	159	237	258	198	237	219	318	297	219	297	258	258	297	219	318	258	159	237	258	198	237	219	318				
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	0				0	0	21	24	6	18	21	2	14	17	8	11	23	5	8	29	11	23	14	17	29	11	14	5	17			
					Necesidades netas					120	159	216	234	192	219	198	316	283	202	289	247	235	292	211	289	247	136	223	241	169	226	205	313				
					Emisión de pedidos planificados					120	180	240	240	210	240	200	330	300	210	300	270	240	300	240	300	270	150	240	270	180	240	210	330				
50 kg	2		1	PA	Necesidades brutas					72	176	384	316	280	384	212	352	420	212	420	316	316	420	212	352	316	176	384	316	280	384	212	352				
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	2				2	30	4	20	4	24	40	28	26	6	44	24	8	42	22	10	8	42	16	32	16	36	2	40	38			
					Necesidades netas					70	146	380	296	276	360	172	324	394	206	376	292	308	378	190	342	308	134	368	284	264	348	210	312				
					Emisión de pedidos planificados					100	150	400	300	300	400	200	350	400	250	400	300	350	400	200	350	350	150	400	300	300	350	250	350				
25 kg	1		1	SA	Necesidades brutas					48	113	243	202	178	243	137	226	267	137	267	202	202	267	137	226	202	113	243	202	178	243	137	226				
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	18				18	20	7	14	12	9	16	4	3	11	24	7	5	3	11	24	23	21	8	40	13	10	17	5	4			
					Necesidades netas					30	93	236	188	166	234	121	222	264	126	243	195	197	264	126	202	179	92	235	162	165	233	120	221				
					Emisión de pedidos planificados					50	100	250	200	175	250	125	225	275	150	250	200	200	275	150	225	200	100	275	175	175	250	125	225				

Tabla N° 92: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Abril del 2018

Tamaño del lote	Plazo de entrega o lead time	Stock de seguridad	Código de nivel	Código del artículo	Periodo de tiempo: Abril 2018																																	
					21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
24 sacos (1 200 kg)	0		0	AA	Necesidades brutas					48	48	48	48	48	72	48	48	48	48	48	72	24	48	48	48	48	48	72	48	48	48	48	24	72				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					48	48	48	48	48	72	48	48	48	48	72	24	48	48	48	48	72	24	48	48	48	48	72	48	48	48	48	24	72
					Emisión de pedidos planificados					48	48	48	48	48	72	48	48	48	48	72	24	48	48	48	48	72	24	48	48	48	48	72	48	48	48	48	24	72
18 kg	1		1	AS	Necesidades brutas					144	144	144	144	144	216	144	144	144	144	144	216	72	144	144	144	144	144	216	144	144	144	144	72	216				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					144	144	144	144	144	216	144	144	144	144	216	72	144	144	144	144	216	72	144	144	144	144	216	144	144	144	144	72	216
					Emisión de pedidos planificados					144	144	144	144	144	216	144	144	144	144	216	72	144	144	144	144	216	72	144	144	144	144	216	144	144	144	144	72	216
26 sacos (1 300 kg)	0		0	AG	Necesidades brutas					52	26	52	52	52	52	26	78	52	26	78	52	52	26	26	52	78	26	78	52	0	52	52	26	26				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					52	26	52	52	52	52	26	78	52	26	78	52	52	26	26	52	78	26	78	52	0	52	52	26	26	26	26	26	26
					Emisión de pedidos planificados					52	26	52	52	52	52	26	78	52	26	78	52	52	26	26	52	78	26	78	52	0	52	52	26	26	26	26	26	26
28 kg	2		1	ME	Necesidades brutas					130	65	130	130	130	130	65	195	130	65	195	130	130	65	65	130	195	65	195	130	0	130	130	65	65				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	10			10	20	11	21	3	13	23	14	15	25	16	17	27	9	-0	19	1	2	21	22	4	4	14	24	15	6	6	6		
					Necesidades netas					120	45	119	109	127	117	42	181	115	40	179	113	103	56	65	111	194	63	174	108	0	126	116	41	50	50	50		
					Emisión de pedidos planificados					140	56	140	112	140	140	56	196	140	56	196	140	112	56	84	112	196	84	196	112	0	140	140	56	56	56	56	56	
50 kg	4		1	MM	Necesidades brutas					2500	1850	2500	2500	2500	3100	1850	3150	2500	1850	3150	3100	1900	1850	1850	2500	3150	1850	3750	2500	1200	2500	2500	1250	2450				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					2500	1850	2500	2500	2500	3100	1850	3150	2500	1850	3150	3100	1900	1850	1850	2500	3150	1850	3750	2500	1200	2500	2500	1250	2450	2450	2450	2450	
					Emisión de pedidos planificados					2500	1850	2500	2500	2500	3100	1850	3150	3100	1900	1850	1850	2500	3150	1850	3750	2500	1200	2500	2500	1250	2450	2450	2450	2450	2450	2450	2450	
50 kg	2		1	TS	Necesidades brutas					1120	860	1120	1120	1120	1420	860	1380	1120	860	1380	1420	820	860	860	1120	1380	860	1680	1120	600	1120	1120	560	1160				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	30			30	10	0	30	10	40	20	10	30	10	0	20	0	30	20	10	40	10	0	20	0	0	30	10	0	40	40	40		
					Necesidades netas					1090	850	1120	1090	1110	1380	840	1370	1090	850	1380	1400	820	830	840	1110	1340	850	1680	1100	600	1120	1090	550	1160	1160	1160	1160	
					Emisión de pedidos planificados					1100	850	1150	1100	1150	1400	850	1400	1100	850	1400	1400	850	850	850	1150	1350	850	1700	1100	600	1150	1100	550	1200	1200	1200	1200	
30 kg	2		1	PO	Necesidades brutas					300	222	300	300	300	372	222	378	300	222	378	372	228	222	222	300	378	222	450	300	144	300	300	150	294				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	6			6	6	24	24	24	24	12	0	12	12	0	12	0	12	0	18	18	0	18	18	0	18	18	24	24	24	24	24		
					Necesidades netas					294	216	276	276	276	348	210	378	288	210	378	360	228	210	222	282	360	222	432	282	126	276	276	126	270	270	270		
					Emisión de pedidos planificados					300	240	300	300	300	360	210	390	300	210	390	360	240	210	240	300	360	240	450	300	150	300	300	150	270	270	270	270	
30 kg	2		1	AF	Necesidades brutas					198	159	198	198	198	258	159	237	198	159	237	258	138	159	159	198	237	159	297	198	120	198	198	99	219				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	2			2	14	5	17	29	11	23	14	17	29	20	23	5	17	8	29	11	14	5	8	20	20	2	14	5	26	26	26		
					Necesidades netas					196	145	193	181	169	247	136	223	181	130	217	235	133	142	151	169	226	145	292	190	100	178	196	85	214	214	214		
					Emisión de pedidos planificados					210	150	210	210	180	270	150	240	210	150	240	240	150	150	180	180	240	150	300	210	120	180	210	90	240	240	240	240	
50 kg	2		1	PA	Necesidades brutas					280	176	280	280	280	316	176	384	280	176	384	316	244	176	176	280	384	176	420	280	72	280	280	140	212				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	8			8	28	2	22	42	12	46	20	36	6	30	46	30	36	10	34	4	20	44	24	44	22	42	12	22	22	22			
					Necesidades netas					272	148	278	258	238	304	130	364	244	170	354	270	214	140	166	246	380	156	376	256	28	258	238	128	190	190	190		
					Emisión de pedidos planificados					300	150	300	300	250	350	150	400	250	200	400	300	250	150	200	250	400	200	400	300	50	300	250	150	200	200	200	200	
25 kg	1		1	SA	Necesidades brutas					178	113	178	178	178	202	113	243	178	113	243	202	154	113	113	178	243	113	267	178	48	178	178	89	137				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	4			4	1	13	10	7	4	2	14	21	18	5	12	10	6	18	5	2	9	21	4	1	3	0	22	8	21	21			
					Necesidades netas					174	112	165	168	171	198	111	229	157	95	238	190	144	107	95	173	241	104	246	174	47	175	178	67	129	129	129		
					Emisión de pedidos planificados					175	125	175	175	175	200	125	250	175	100	250	200	150	125	100	175	250	125	250	175	50	175	200	75	150	150	150		

Tabla N° 93: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Mayo del 2018

Tamaño del lote	Plazo de entrega o lead time	Stock de seguridad	Código de nivel	Código del artículo	Periodo de tiempo: Mayo 2018																																		
					22	23	24	25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26					
24 sacos (1 200 kg)	0		0	AA	Necesidades brutas					48	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	72	72	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	72				
					Recepción programada																																		
					Disponible estimado	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					48	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	72	72	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	72				
					Recepciones de pedidos																																		
					Emisión de pedidos planificados					48	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	72	72	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	72				
18 kg	1		1	AS	Necesidades brutas					144	144	144	216	144	144	288	216	144	144	144	216	216	216	144	144	216	144	144	288	216	144	144	144	216	216				
					Recepción programada																																		
					Disponible estimado	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					144	144	144	216	144	144	288	216	144	144	144	216	216	216	144	144	216	144	144	288	216	144	144	144	216	216				
					Recepciones de pedidos																																		
					Emisión de pedidos planificados					144	144	144	216	144	144	288	216	144	144	144	216	216	216	144	144	216	144	144	288	216	144	144	144	216	216				
26 sacos (1 300 kg)	0		0	AG	Necesidades brutas					26	26	52	78	52	52	26	78	52	26	52	52	26	26	52	78	52	52	26	78	52	26	52	26	52					
					Recepción programada																																		
					Disponible estimado	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					26	26	52	78	52	52	26	78	52	26	52	52	26	26	52	78	52	52	26	78	52	26	78	52	26	52	26	52		
					Recepciones de pedidos																																		
					Emisión de pedidos planificados					26	26	52	78	52	52	26	78	52	26	52	52	26	26	52	78	52	52	26	78	52	26	78	52	26	52	26	52		
28 kg	2		1	ME	Necesidades brutas					65	65	130	195	130	130	65	195	130	65	130	130	65	65	130	195	130	130	65	195	130	65	130	65	130					
					Recepción programada																																		
					Disponible estimado	6				6	25	16	26	27	9	19	10	11	21	12	22	4	14	5	24	6	7	17	27	18	19	1	20	2	21	3			
					Necesidades netas					59	40	114	169	103	121	46	185	119	44	118	108	126	51	60	106	189	123	113	38	177	111	64	110	63	109				
					Recepciones de pedidos																																		
					Emisión de pedidos planificados					84	56	140	196	112	140	56	140	112	140	56	140	112	140	56	84	112	196	140	140	56	196	112	84	112	84	112			
50 kg	4		1	MM	Necesidades brutas					1850	1850	2500	3750	2500	2500	3050	3750	2500	1850	2500	3100	3100	2450	1850	2500	3750	2500	2500	3050	3750	2500	1850	2500	2450	3100				
					Recepción programada																																		
					Disponible estimado	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					1850	1850	2500	3750	2500	2500	3050	3750	2500	1850	2500	3100	3100	2450	1850	2500	3750	2500	2500	3050	3750	2500	1850	2500	2450	3100				
					Recepciones de pedidos																																		
					Emisión de pedidos planificados	1850	1850	2500	3750	2500	2500	3050	3750	2500	1850	2500	3100	3100	2450	1850	2500	3750	2500	2500	3050	3750	2500	1850	2500	2450	3100								
50 kg	2		1	TS	Necesidades brutas					860	860	1120	1680	1120	1120	1460	1680	1120	860	1120	1420	1420	1160	860	1120	1680	1120	1120	1460	1680	1120	860	1120	1160	1420				
					Recepción programada																																		
					Disponible estimado	40				40	80	20	0	20	0	30	20	40	20	10	40	20	0	40	30	10	30	10	40	30	0	30	20	0	40	20			
					Necesidades netas					820	780	1100	1680	1100	1120	1430	1660	1080	840	1110	1380	1400	1160	820	1090	1670	1090	1110	1420	1650	1120	830	1100	1160	1380				
					Recepciones de pedidos																																		
					Emisión de pedidos planificados					900	800	1100	1700	1100	1150	1450	1700	1100	850	1150	1400	1400	1200	850	1100	1700	1100	1150	1450	1650	1150	850	1100	1200	1400				
30 kg	2		1	PO	Necesidades brutas					222	222	300	450	300	300	366	450	300	222	300	372	372	294	222	300	450	300	300	366	450	300	222	300	294	372				
					Recepción programada																																		
					Disponible estimado	0				0	18	6	6	6	6	0	0	0	18	18	6	24	0	18	18	18	18	18	12	12	12	0	0	6	24				
					Necesidades netas					222	204	294	444	294	294	360	450	300	222	282	354	366	270	222	282	432	282	282	348	438	288	210	300	294	366				
					Recepciones de pedidos																																		
					Emisión de pedidos planificados					240	210	300	450	300	360	450	300	240	300	360	390	270	240	300	450	300	360	450	300	210	300	300	390						
30 kg	2		1	AF	Necesidades brutas					159	159	198	297	198	198	279	297	198	159	198	258	258	219	159	198	297	198	198	279	297	198	159	198	219	258				
					Recepción programada																																		
					Disponible estimado	26				26	17	8	20	23	5	17	8	11	23	14	26	8	20	11	2	14	17	29	11	32	5	17	8	20	11	23			
					Necesidades netas					133	142	190	277	175	193	262	289	187	136	184	232	250	199	148	196	283	181	169	268	265	193	142	190	199	247				
					Recepciones de pedidos																																		
					Emisión de pedidos planificados					150	150	210	300	180	210	270	300	210	150	210	240	270	210	150	210	300	210	180	300	270	210	150	210	210	270				
50 kg	2		1	PA	Necesidades brutas					176	176	280	420	280	280	248	420	280	176	280	316	316	212	176	280	420	280	280	248	420	280	176	280	212	316				
					Recepción programada																																		
					Disponible estimado	10				10	34	8	28	8	28	48	0	30	0	24	44	28	12	0	24	44	24	44	14	16	46	16	40	10	48	32			
					Necesidades netas					166	142	272	392	272	252	200	420	250	176	256	272	288	200	176	256	376	256	236	234	404	234	160	240	202	268				
					Recepciones de pedidos																																		
					Emisión de pedidos planificados					200	150	300	400	300	300	450	250	200	300	300	300	300	200	200	300	400	300	250	250	450	250	200	250	250	300				
25 kg	1		1	SA	Necesidades brutas					113	113	178	267	178	178	161	267	178	11																				

Tabla N° 94: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Junio del 2018

Tamaño del lote	Plazo de entrega o lead time	Stock de seguridad	Código de nivel	Código del artículo	Periodo de tiempo: Junio 2018																																	
					23	24	25	26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25					
24 sacos (1 200 kg)	0		0	AA	Necesidades brutas					48	48	48	48	72	48	48	48	72	72	48	24	48	48	48	48	48	72	48	48	72	48	24						
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
					Necesidades netas					48	48	48	48	72	48	48	48	72	72	48	24	48	48	48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	72	48			
					Recepciones de pedidos																																	
					Emisión de pedidos planificados					48	48	48	48	72	48	48	48	72	72	48	24	48	48	48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	72	48			
18 kg	1		1	AS	Necesidades brutas					144	144	144	144	216	144	144	144	216	216	144	72	144	144	144	144	144	216	144	144	216	144	216						
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
					Necesidades netas					144	144	144	144	216	144	144	144	216	216	144	72	144	144	144	144	144	144	216	144	144	216	144	144	216	144			
					Recepciones de pedidos																																	
					Emisión de pedidos planificados					144	144	144	144	216	144	144	144	216	216	144	72	144	144	144	144	144	216	144	144	216	144	144	216	144	216			
26 sacos (1 300 kg)	0		0	AG	Necesidades brutas					52	26	26	104	26	52	52	78	26	52	52	26	104	26	0	78	78	26	78	26	52	78	26	26	78				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
					Necesidades netas					52	26	26	104	26	52	52	78	26	52	52	78	26	52	52	26	104	26	0	78	78	26	78	26	52	78	26	26	78
					Recepciones de pedidos																																	
					Emisión de pedidos planificados					52	26	26	104	26	52	52	78	26	52	52	78	26	52	52	26	104	26	0	78	78	26	78	26	52	78	26	26	78
28 kg	2		1	ME	Necesidades brutas					130	65	65	260	65	130	130	195	65	130	130	65	260	65	0	195	195	65	195	65	130	195	65	65	195				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	3			3	13	4	23	15	6	16	26	27	18	0	10	1	21	12	12	13	14	5	6	25	7	8	27	18	19				
					Necesidades netas					127	52	61	237	50	124	114	169	38	112	130	55	259	44	0	183	182	51	190	59	105	188	57	38	177				
					Recepciones de pedidos																																	
					Emisión de pedidos planificados					140	56	84	252	56	140	140	196	56	112	140	56	280	56	0	196	196	56	196	84	112	196	84	56	196				
50 kg	4		1	MM	Necesidades brutas					2500	1850	1850	3800	2450	2500	2500	3150	2450	3100	2500	1250	3800	1850	1200	3150	3150	2450	3150	1850	3100	3150	2450	1850	2550				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
					Necesidades netas					2500	1850	1850	3800	2450	2500	2500	3150	2450	3100	2500	1250	3800	1850	1200	3150	3150	2450	3150	1850	3100	3150	2450	1850	2550				
					Recepciones de pedidos																																	
					Emisión de pedidos planificados	2500	1850	1850	3800	2450	2500	2500	3150	2450	3100	2500	1250	3800	1850	1200	3150	3150	2450	3150	1850	3100	3150	2450	1850	2550								
50 kg	2		1	TS	Necesidades brutas					1120	860	860	1640	1160	1120	1120	1380	1160	1420	1120	560	1640	860	600	1380	1380	1160	1380	860	1420	1380	1160	860	1080				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	20			20	0	40	30	40	30	10	40	10	0	30	10	0	10	0	0	20	40	30	0	40	20	40	30	20	40				
					Necesidades netas					1100	860	820	1610	1120	1090	1110	1340	1150	1420	1090	550	1640	850	600	1380	1360	1120	1350	860	1380	1360	1120	830	1060				
					Recepciones de pedidos																																	
					Emisión de pedidos planificados					1100	900	850	1650	1150	1100	1150	1450	1100	550	1650	850	600	1400	1400	1150	1350	900	1400	1400	1150	850	1100						
30 kg	2		1	PO	Necesidades brutas					300	222	222	456	294	300	300	378	294	372	300	150	456	222	144	378	378	294	378	222	372	378	294	222	306				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	24			24	24	12	0	24	0	0	0	12	18	6	6	6	0	18	24	6	18	24	6	24	12	24	0	18	12				
					Necesidades netas					276	198	210	456	270	300	300	378	282	354	294	144	450	222	126	354	372	276	354	216	348	366	270	222	288				
					Recepciones de pedidos																																	
					Emisión de pedidos planificados					300	210	210	480	270	300	300	390	300	360	300	360	300	150	450	240	150	360	390	300	360	240	360	390	270	240	300		
30 kg	2		1	AF	Necesidades brutas					198	159	159	276	219	198	198	237	219	258	198	99	276	159	120	237	237	219	237	159	258	237	219	159	177				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	23			23	5	26	17	11	2	14	26	29	20	2	14	5	29	20	20	23	26	17	20	11	23	26	17	8	11				
					Necesidades netas					175	154	133	259	208	196	184	211	190	238	196	85	271	130	100	217	214	193	220	139	247	214	193	142	169				
					Recepciones de pedidos																																	
					Emisión de pedidos planificados					180	180	150	270	210	210	240	210	240	210	90	300	150	120	240	240	210	240	150	270	240	210	150	180					
50 kg	2		1	PA	Necesidades brutas					280	176	176	488	212	280	280	384	212	316	280	140	488	176	72	384	384	212	384	176	316	384	212	176	348				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	32			32	2	26	0	12	0	20	40	6	44	28	48	8	20	44	22	38	4	42	8	32	16	32	20	44	46				
					Necesidades netas					248	174	150	488	200	280	260	344	206	272	252	92	480	156	28	362	346	208	342	168	284	368	180	156	304				
					Recepciones de pedidos																																	
					Emisión de pedidos planificados					250	200	150	500	200	300	300	350	250	300	300	100	500	200	50	400	350	250	350	200	300	400	200	200	350				
25 kg	1		1	SA	Necesidades brutas					178	113	113	308	137	178	178	243	137	202	178	89	308	113	48	243	243	137	243	113	202	243	137	113	219				
					Recepción programada																																	
					Disponible estimado	6			6	3	15	2	19	7	4	1	8	21	19	16	2	19	6	8	15	22	10	17	4	2	9	22	9	15				
					Necesidades netas					172	110	98	306	118	17																							

Tabla N° 96: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Agosto del 2018

Tamaño del lote	Plazo de entrega o lead time	Stock de seguridad	Código de nivel	Código del artículo	Periodo de tiempo: Agosto 2018																																			
					22	23	24	25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26						
24 sacos	0		0	AA	Necesidades brutas					48	48	48	72	48	48	96	72	48	48	72	72	48	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	72						
					Recepción programada																																			
					Disponible estimado	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
					Necesidades netas					48	48	48	72	48	48	96	72	48	48	72	72	48	48	48	72	48	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	72		
					Recepciones de pedidos																																			
					Emisión de pedidos planificados					48	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	72	48	48	48	72	48	48	48	72	48	48	96	72	48	48	48	72	72	
18	1		1	AS	Necesidades brutas					144	144	144	216	144	144	288	216	144	144	144	216	216	144	144	144	216	144	144	288	216	144	144	144	216	216					
					Recepción programada																																			
					Disponible estimado	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
					Necesidades netas					144	144	144	216	144	144	288	216	144	144	144	216	216	144	144	144	216	144	144	144	216	144	144	288	216	144	144	144	216	216	
					Recepciones de pedidos																																			
					Emisión de pedidos planificados					144	144	144	216	144	144	288	216	144	144	144	216	216	144	144	144	216	144	144	144	216	144	144	288	216	144	144	144	216	216	
26 sacos	0		0	AG	Necesidades brutas					26	26	78	78	52	78	26	78	52	26	52	78	52	26	26	78	78	26	78	26	78	52	26	52	78	52					
					Recepción programada																																			
					Disponible estimado	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					26	26	78	78	52	78	26	78	52	26	52	78	52	26	26	78	78	26	78	26	78	26	78	52	26	52	78	52	78	52	
					Recepciones de pedidos																																			
					Emisión de pedidos planificados					26	26	78	78	52	78	26	78	52	26	52	78	52	26	26	78	78	26	78	26	78	26	78	52	26	52	78	52	78	52	
28	2		1	ME	Necesidades brutas					65	65	195	195	130	195	65	195	130	65	130	195	130	65	65	195	195	65	195	65	195	130	65	130	195	130					
					Recepción programada																																			
					Disponible estimado	25				25	16	7	8	9	19	20	11	12	22	13	23	24	6	25	16	17	18	9	10	1	2	12	3	13	14	24				
					Necesidades netas					40	49	188	187	121	176	45	184	118	43	117	172	106	59	40	179	178	47	186	55	194	128	53	127	182	116					
					Recepciones de pedidos																																			
					Emisión de pedidos planificados					56	56	196	196	140	196	56	196	140	56	140	196	112	84	56	196	196	56	196	56	196	140	56	140	196	140					
50	4		1	MM	Necesidades brutas					1850	1850	3150	3750	2500	3150	3050	3750	2500	1850	2500	3750	3100	1850	1850	3150	3750	1850	3150	3050	3750	2500	1850	2500	3750	3100					
					Recepción programada																																			
					Disponible estimado	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
					Necesidades netas					1850	1850	3150	3750	2500	3150	3050	3750	2500	1850	2500	3750	3100	1850	1850	3150	3750	1850	1850	3150	3750	1850	3150	3050	3750	2500	1850	2500	3750	3100	
					Recepciones de pedidos																																			
					Emisión de pedidos planificados					1850	1850	3150	3750	2500	3150	3050	3750	2500	1850	2500	3750	3100	1850	1850	3150	3750	1850	1850	3150	3750	1850	3150	3050	3750	2500	1850	2500	3750	3100	
50	2		1	TS	Necesidades brutas					860	860	1380	1680	1120	1380	1460	1680	1120	860	1120	1680	1420	860	860	1380	1680	860	1380	1460	1680	1120	860	1120	1680	1420					
					Recepción programada																																			
					Disponible estimado	30				30	20	10	30	0	30	0	40	10	40	30	10	30	10	0	40	10	30	20	40	30	0	30	20	0	20	0				
					Necesidades netas					830	840	1370	1650	1120	1350	1460	1640	1110	820	1090	1670	1390	850	860	1340	1670	830	1360	1420	1650	1120	830	1100	1680	1400					
					Recepciones de pedidos																																			
					Emisión de pedidos planificados					850	850	1400	1650	1150	1350	1500	1650	1150	850	1100	1700	1400	850	900	1350	1700	850	1400	1450	1650	1150	850	1100	1700	1400					
30	2		1	PO	Necesidades brutas					222	222	378	450	300	378	366	450	300	222	300	450	372	222	222	378	450	222	378	366	450	300	222	300	450	372					
					Recepción programada																																			
					Disponible estimado	12				12	0	18	0	0	12	6	6	6	24	24	12	0	18	0	18	0	18	0	24	24	12	12	12	0						
					Necesidades netas					210	222	360	450	300	378	354	444	294	216	276	426	348	210	222	360	450	222	360	366	426	276	198	288	438	360					
					Recepciones de pedidos																																			
					Emisión de pedidos planificados					210	240	360	450	300	390	360	450	300	240	300	450	360	210	240	360	450	240	360	390	450	300	210	300	450	360					
30	2		1	AF	Necesidades brutas					159	159	237	297	198	237	279	297	198	159	198	297	258	159	159	237	297	159	237	279	297	198	159	198	297	258					
					Recepción programada																																			
					Disponible estimado	17				17	8	29	2	5	17	20	11	14	26	17	29	2	14	5	26	29	2	23	26	17	20	2	23	5	8	20				
					Necesidades netas					142	151	208	295	193	220	259	286	184	133	181	268	256	145	154	211	268	157	214	253	280	178	157	175	292	250					
					Recepciones de pedidos																																			
					Emisión de pedidos planificados					150	180	210	300	210	240	300	210	150	210	270	270	150	180	240	270	180	240	270	300	180	180	300	270							
50	2		1	PA	Necesidades brutas					176	176	384	420	280	384	248	420	280	176	280	420	316	176	176	384	420	176	384	248	420	280	176	280	420	316					
					Recepción programada																																			
					Disponible estimado	46				46	20	44	10	40	10	26	28	8	28	2	22	2	36	10	34	0	30	4	20	22	2	22	46	16	46	30				
					Necesidades netas					130	156	340	410	240	374	222	392	272	148	278	398	314	140	166	350	420	146	380	228	398	278	154	234	404	270					
					Recepciones de pedidos																																			
					Emisión de pedidos planificados					150	200	350	450	250	400	300	150	300	400	350	150	300	400	350	150	200	350	450	150	400	250	400	300	200	250	450	300			
25	1		1																																					

Tabla N° 97: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Septiembre del 2018

Tamaño del lote	Plazo de entrega o lead time	Stock de seguridad	Código de nivel	Código del artículo	Periodo de tiempo: Septiembre 2018																															
					23	24	25	26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
24 sacos (1 200 kg)	0		0	AA	Necesidades brutas					48	48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	72	72	48	48	72	48	48	72	48	48	48	72				
					Recepción programada																															
					Disponibles estimados				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Necesidades netas					48	48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	72	48	48	72	72	48	48	72	48	48	72	48	48	48	72	
					Emisión de pedidos planificados					48	48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	72	48	48	72	72	48	48	72	48	48	72	48	48	48	72	
18 kg	1		1	AS	Necesidades brutas					144	144	144	144	144	216	144	144	216	144	144	216	216	144	144	216	144	144	216	144	144	144	216				
					Recepción programada																															
					Disponibles estimados				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Necesidades netas					144	144	144	144	144	216	144	144	216	144	144	216	144	144	216	216	144	144	216	144	144	216	144	144	144	216	
					Emisión de pedidos planificados					144	144	144	144	144	216	144	144	216	144	144	216	144	144	216	216	144	144	216	144	144	216	144	144	144	216	
26 sacos (1 300 kg)	0		0	AG	Necesidades brutas					26	26	52	78	52	52	52	52	52	52	52	52	26	26	104	52	26	78	52	26	78	78	26	52			
					Recepción programada																															
					Disponibles estimados				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Necesidades netas					26	26	52	78	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	26	26	104	52	26	78	52	26	78	78	26	52	
					Emisión de pedidos planificados					26	26	52	78	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	26	26	104	52	26	78	52	26	78	78	26	52	
28 kg	2		1	ME	Necesidades brutas					65	65	130	195	130	130	130	130	130	130	130	130	65	65	260	130	65	195	130	65	195	195	65	130			
					Recepción programada																															
					Disponibles estimados				24	24	15	6	16	17	27	9	19	1	11	21	3	13	23	14	5	25	7	26	27	9	-0	1	2	21	3	
					Necesidades netas					41	50	124	179	113	103	121	111	129	119	109	127	117	42	51	255	105	58	169	103	56	195	194	63	109		
					Emisión de pedidos planificados					56	56	140	196	140	112	140	112	140	140	112	140	140	56	56	280	112	84	196	112	56	196	196	84	112		
50 kg	4		1	MM	Necesidades brutas					1850	1850	2500	3150	2500	3100	2500	2500	3100	2500	3100	1850	1850	4400	2500	1850	3750	2500	2450	3150	3150	1850	3100				
					Recepción programada																															
					Disponibles estimados				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					1850	1850	2500	3150	2500	3100	2500	2500	3100	2500	3100	1850	1850	4400	2500	1850	3750	2500	2450	3150	3150	1850	3100				
					Emisión de pedidos planificados	1850	1850	2500	3150	2500	3100	2500	2500	3100	2500	2500	3100	3100	1850	1850	4400	2500	1850	3750	2500	2450	3150	3150	1850	3100						
50 kg	2		1	TS	Necesidades brutas					860	860	1120	1380	1120	1420	1120	1120	1420	1120	1420	860	860	1940	1120	860	1680	1120	1160	1380	1380	860	1420				
					Recepción programada																															
					Disponibles estimados				0	40	30	10	30	10	40	20	0	30	10	40	20	0	40	30	40	20	10	30	10	0	20	40	30	10		
					Necesidades netas					860	820	1090	1370	1090	1410	1080	1100	1420	1090	1110	1380	1400	860	820	1910	1080	840	1670	1090	1150	1380	1360	820	1390		
					Emisión de pedidos planificados					900	850	1100	1400	1100	1450	1100	1450	1100	1150	1400	1400	900	850	1950	1100	850	1700	1100	1150	1400	1400	850	1400			
30 kg	2		1	PO	Necesidades brutas					222	222	300	378	300	372	300	300	372	300	300	372	372	222	222	528	300	222	450	300	294	378	378	222	372		
					Recepción programada																															
					Disponibles estimados				0	18	6	6	18	18	6	6	6	24	24	24	12	0	18	6	18	18	6	6	6	12	24	6	24	12		
					Necesidades netas					222	204	294	372	282	354	294	294	366	276	276	348	360	222	204	522	282	204	444	294	288	366	354	216	348		
					Emisión de pedidos planificados					240	210	300	390	300	300	390	300	300	360	360	240	210	540	300	210	450	300	300	390	360	240	360				
30 kg	2		1	AF	Necesidades brutas					159	159	198	237	198	258	198	198	258	198	258	159	159	336	198	159	297	198	219	237	237	159	258				
					Recepción programada																															
					Disponibles estimados				20	20	11	2	14	17	29	11	23	5	17	29	11	23	5	26	17	11	23	14	17	29	20	23	26	17	29	
					Necesidades netas					139	148	196	223	181	229	187	175	253	181	169	247	235	154	133	319	187	136	283	181	190	217	214	133	241		
					Emisión de pedidos planificados					150	150	210	240	210	180	270	210	180	270	240	180	150	330	210	150	300	210	210	240	240	150	270				
50 kg	2		1	PA	Necesidades brutas					176	176	280	384	280	316	280	280	316	280	280	316	316	176	176	524	280	176	420	280	212	384	384	176	316		
					Recepción programada																															
					Disponibles estimados				30	30	4	28	14	34	18	38	8	42	12	32	16	0	24	48	24	44	18	48	18	6	22	38	12	46		
					Necesidades netas					146	172	252	336	266	282	262	242	308	238	268	284	300	176	152	476	256	132	402	232	194	378	362	138	304		
					Emisión de pedidos planificados					150	200	300	350	300	300	250	350	250	300	300	200	200	500	300	150	450	250	200	400	400	150	350				
25 kg	1		1	SA	Necesidades brutas					113	113	178	243	178	202	178	178	202	178	202	113	113	332	178	113	267	178	137	243	243	113	202				
					Recepción programada																															
					Disponibles estimados				15	15	2	14	11	18	15	13	10	7	5	2	24	22	20	7	19	12	9	21	4	1	14	21	3	15	13	
					Necesidades netas					98	111	164	232	160	187	165	168	195	173	176	178	180	93	106	313	166	104	246	174	136	229	222	110	187		
					Emisión de pedidos planificados					100	125	175	250	175	200	175	200	175	200	200	200	100	125	325	175	125	250	175	150	250	225	125	200			

Tabla N° 98: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Octubre del 2018

Tamaño del lote	Plazo de entrega lead time	Stock de seguridad	Código de nivel	Código del artículo	Periodo de tiempo: Octubre 2018																																
					22	23	24	25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
24 sacos (1 200 kg)	0		0	AA	Necesidades brutas					48	48	48	72	48	48	48	72	96	48	48	24	24	48	48	48	72	48	48	48	72	96	48	24	24	24		
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Necesidades netas					48	48	48	72	48	48	48	72	96	48	48	24	24	48	48	48	72	48	48	48	72	96	48	24	24	24		
					Emisión de pedidos planificados					48	48	48	72	48	48	48	72	96	48	48	24	24	48	48	48	72	48	48	48	72	96	48	24	24	24		
18 kg	1		1	AS	Necesidades brutas					144	144	144	216	144	144	144	216	288	144	144	72	72	144	144	144	216	144	144	144	216	288	144	72	72	72		
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Necesidades netas					144	144	144	216	144	144	144	216	288	144	144	72	72	144	144	144	216	144	144	144	216	288	144	72	72	72		
					Emisión de pedidos planificados					144	144	144	216	144	144	144	216	288	144	144	72	72	144	144	144	216	144	144	144	216	288	144	72	72	72		
26 sacos (1 300 kg)	0		0	AG	Necesidades brutas					26	26	26	104	52	26	52	78	26	26	78	26	52	52	26	26	104	52	26	52	78	26	26	78	26	52		
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Necesidades netas					26	26	26	104	52	26	52	78	26	26	78	26	52	52	26	26	104	52	26	52	78	26	26	78	26	52		
					Emisión de pedidos planificados					26	26	26	104	52	26	52	78	26	26	78	26	52	52	26	26	104	52	26	52	78	26	26	78	26	52		
28 kg	2		1	ME	Necesidades brutas					65	65	65	260	130	65	130	195	65	65	195	65	130	130	65	65	260	130	65	65	195	65	65	195	65	130		
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	3			3	22	13	4	24	6	25	7	8	27	18	19	10	20	2	21	12	4	14	5	15	16	7	26	27	18	-0		
					Necesidades netas					62	43	52	256	106	59	105	188	57	38	177	46	120	110	63	44	248	126	51	125	180	49	58	169	38	112		
					Emisión de pedidos planificados				84	56	56	280	112	84	112	196	84	56	196	56	140	112	84	56	252	140	56	140	196	56	84	196	56	112			
50 kg	4		1	MM	Necesidades brutas					1850	1850	1850	4400	2500	1850	2500	3750	3050	1850	3150	1250	1900	2500	1850	1850	4400	2500	1850	2500	3750	3050	1850	2550	1250	1900		
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Necesidades netas					1850	1850	1850	4400	2500	1850	2500	3750	3050	1850	3150	1250	1900	2500	1850	1850	4400	2500	1850	2500	3750	3050	1850	2550	1250	1900		
					Emisión de pedidos planificados				1850	1850	1850	4400	2500	1850	2500	3750	3050	1850	3150	1250	1900	2500	1850	1850	4400	2500	1850	2500	3750	3050	1850	2550	1250	1900			
50 kg	2		1	TS	Necesidades brutas					860	860	860	1940	1120	860	1120	1680	1460	860	1380	560	820	1120	860	860	1940	1120	860	1120	1680	1460	860	1080	560	820		
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	10			10	0	40	30	40	20	10	40	10	0	40	10	0	30	10	0	40	0	30	20	0	20	10	0	20	10	40		
					Necesidades netas					850	860	820	1910	1080	840	1110	1640	1450	860	1340	550	820	1090	850	860	1900	1120	830	1100	1680	1440	850	1080	540	810		
					Emisión de pedidos planificados				850	900	850	1950	1100	850	1150	1650	1450	900	1350	550	850	1100	850	900	1900	1150	850	1100	1700	1450	850	1100	550	850			
30 kg	2		1	PO	Necesidades brutas					222	222	222	528	300	222	300	450	366	222	378	150	228	300	222	222	528	300	222	300	450	366	222	306	150	228		
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	12			12	0	18	6	18	18	6	6	6	0	18	0	0	12	12	0	18	0	0	18	18	18	12	0	24	24	6		
					Necesidades netas					210	222	204	522	282	204	294	444	360	222	360	150	228	288	210	222	510	300	222	282	432	348	210	306	126	204		
					Emisión de pedidos planificados				210	240	210	540	300	210	300	450	360	240	360	150	240	300	210	240	510	300	240	300	450	360	210	330	150	210			
30 kg	2		1	AF	Necesidades brutas					159	159	159	336	198	159	198	297	279	159	237	99	138	198	159	159	336	198	159	198	297	279	159	177	99	138		
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	29			29	20	11	2	26	8	29	11	14	5	26	29	20	2	14	5	26	20	2	23	5	8	29	20	23	14	26		
					Necesidades netas					130	139	148	334	172	151	169	286	265	154	211	70	118	196	145	154	310	178	157	175	292	271	130	157	76	124		
					Emisión de pedidos planificados				150	150	150	360	180	180	300	270	180	240	90	120	210	150	180	330	180	180	300	300	150	180	90	150					
50 kg	2		1	PA	Necesidades brutas					176	176	176	524	280	176	280	420	248	176	384	140	244	280	176	176	524	280	176	280	420	248	176	348	140	244		
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	46			46	20	44	18	44	14	38	8	38	40	14	30	40	46	16	40	14	40	10	34	4	34	36	10	12	22	28		
					Necesidades netas					130	156	132	506	236	162	242	412	210	136	370	110	204	234	160	136	510	240	166	246	416	214	140	338	128	222		
					Emisión de pedidos planificados				150	200	150	550	250	200	250	450	250	150	400	150	250	200	150	550	250	200	250	450	250	150	350	150	250				
25 kg	1		1	SA	Necesidades brutas					113	113	113	332	178	113	178	267	161	113	243	89	154	178	113	113	332	178	113	178	267	161	113	219	89	154		
					Recepción programada																																
					Disponible estimado	13			13	0	12	24	17	14	1	23	6	20	7	14	0	21	18	5	17	10	7	19	16	24	13	0	6	17	13		
					Necesidades netas					100	113	101	308	161	99	177	244	155	93	236	75	154	157	95	108	315	168	106	159	251	137	100	219	83	137		
					Emisión de pedidos planificados				100	125	125	325	175	100	200	250	175	100	250	75	175	175	100	125	325	175	125	175	275	150	100	225	100	150			

Tabla N° 99: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Noviembre del 2018

Tamaño del lote	Plazo de entrega o lead time	Stock de seguridad	Código de nivel	Código del artículo	Periodo de tiempo: Noviembre 2018																														
					23	24	25	26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
24 sacos (1 200 kg)	0		0	AA	Necesidades brutas					48	48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	48	48	48	48	72	48	72	48	48	24	48				
					Recepción programada																														
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Necesidades netas					48	48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	72	48	48	48	48	48	48	72	48	72	48	48	24	48	
					Emisión de pedidos planificados					48	48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	72	48	48	48	48	48	48	72	48	72	48	48	24	48	
18 kg	1		1	AS	Necesidades brutas					144	144	144	144	144	216	144	144	216	144	144	144	144	144	216	144	216	144	144	72	144					
					Recepción programada																														
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					144	144	144	144	144	216	144	144	216	144	144	216	144	144	144	144	144	216	144	216	144	144	72	144		
					Emisión de pedidos planificados					144	144	144	144	144	216	144	144	216	144	144	216	144	144	144	144	144	216	144	216	144	144	72	144		
26 sacos (1 300 kg)	0		0	AG	Necesidades brutas					26	26	78	52	52	78	26	78	52	26	78	78	26	26	26	104	52	52	52	52	78	26	78			
					Recepción programada																														
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					Necesidades netas					26	26	78	52	52	78	26	78	52	26	78	78	26	26	26	104	52	52	52	52	52	52	78	26	78	
					Emisión de pedidos planificados					26	26	78	52	52	78	26	78	52	26	78	78	26	26	26	104	52	52	52	52	52	52	78	26	78	
28 kg	2		1	ME	Necesidades brutas					65	65	195	130	130	195	65	195	130	65	195	195	65	65	65	260	130	130	130	130	130	195	65	195		
					Recepción programada																														
					Disponible estimado	0			0	19	10	11	21	3	4	23	24	6	25	26	27	18	9	-0	20	2	12	22	4	14	24	25	16	17	
					Necesidades netas					65	46	185	119	109	192	61	172	106	59	170	169	38	47	56	260	110	128	118	108	126	116	171	40	179	
					Emisión de pedidos planificados					84	56	196	140	112	196	112	84	196	196	56	56	56	280	112	140	140	112	140	140	196	56	196			
50 kg	4		1	MM	Necesidades brutas					1850	1850	3150	2500	2500	3750	1850	3150	3100	1850	3150	3150	1850	1850	1850	3800	2500	2500	3100	2500	3100	2500	3150	1250	3150	
					Recepción programada																														
					Disponible estimado	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					Necesidades netas					1850	1850	3150	2500	2500	3750	1850	3150	3100	1850	3150	3150	1850	1850	1850	3800	2500	2500	3100	2500	3100	2500	3150	1250	3150	
					Emisión de pedidos planificados	1850	1850	3150	2500	2500	3750	1850	3150	3100	1850	3150	3150	1850	1850	1850	3800	2500	2500	3100	2500	3150	1250	3150							
50 kg	2		1	TS	Necesidades brutas					860	860	1380	1120	1120	1680	860	1380	1420	860	1380	1380	860	860	860	1640	1120	1120	1420	1120	1420	1120	1380	560	1380	
					Recepción programada																														
					Disponible estimado	40			40	30	20	40	20	0	20	10	30	10	0	20	40	30	20	10	20	0	30	10	40	20	0	20	10	30	
					Necesidades netas					820	830	1360	1080	1100	1680	840	1370	1390	850	1380	1360	820	830	840	1630	1100	1120	1390	1110	1380	1100	1380	540	1370	
					Emisión de pedidos planificados					850	850	1400	1100	1100	1700	850	1400	1400	850	1400	1400	850	1400	1400	850	850	850	1650	1100	1150	1400	1150	1400	1100	1400
30 kg	2		1	PO	Necesidades brutas					222	222	378	300	300	450	222	378	372	222	378	378	222	222	222	456	300	300	372	300	372	300	378	150	378	
					Recepción programada																														
					Disponible estimado	6			6	24	12	24	24	24	24	12	24	12	0	12	24	12	0	18	12	12	12	0	0	18	18	0	0	12	
					Necesidades netas					216	198	366	276	276	426	198	366	348	210	378	366	198	210	222	438	288	288	360	300	372	282	360	150	378	
					Emisión de pedidos planificados					240	210	390	300	300	450	210	390	360	210	390	390	210	390	390	210	240	450	300	300	360	300	390	300	360	150
30 kg	2		1	AF	Necesidades brutas					159	159	237	198	198	297	159	237	258	159	237	237	159	159	159	276	198	198	258	198	258	198	237	99	237	
					Recepción programada																														
					Disponible estimado	26			26	17	8	11	23	5	8	29	2	14	5	8	11	2	23	14	8	20	2	14	26	8	20	23	14	17	
					Necesidades netas					133	142	229	187	175	292	151	208	256	145	232	229	148	157	136	262	190	178	256	184	232	190	217	76	223	
					Emisión de pedidos planificados					150	150	240	210	180	210	270	150	240	240	150	180	150	270	210	180	270	210	240	210	240	90	240			
50 kg	2		1	PA	Necesidades brutas					176	176	384	280	280	420	176	384	316	176	384	384	176	176	176	488	280	280	316	280	316	280	384	140	384	
					Recepción programada																														
					Disponible estimado	28			28	2	26	42	12	32	12	36	2	36	10	26	42	16	40	14	26	46	16	0	20	4	24	40	0	16	
					Necesidades netas					148	174	358	238	268	388	164	348	314	140	374	358	134	160	136	474	254	234	300	280	296	276	360	100	384	
					Emisión de pedidos planificados					150	200	400	250	300	400	200	350	350	150	400	400	150	200	150	500	300	250	300	300	300	400	100	400		
25 kg	1		1	SA	Necesidades brutas					113	113	243	178	178	267	113	243	202	113	243	243	113	113	113	308	178	178	202	178	202	178	243	89	243	
					Recepción programada																														
					Disponible estimado	13			13	0	12	19	16	13	21	8	15	13	0	7	14	1	13	25	17	14	11	9	6	4	1	8	19	1	
					Necesidades netas					100	113	231	159	162	254	92	235	187	100	243	236	99	112	100	283	161	164	191	169	196	174	242	81	224	
					Emisión de pedidos planificados					100	125	250	175	175	275	100	250	200	100	250	250	100	125	125	300	175	175	200	175	200	175	250	100	225	

Tabla N° 100: Plan de Requerimiento de Materiales del mes de Diciembre del 2018

Tamaño del lote	Plazo de entrega o lead time	Stock de seguridad	Código de nivel	Código del artículo	Periodo de tiempo: Diciembre 2018																																															
					22	23	24	25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																				
24 sacos (1 200 kg)	0		0	AA	Necesidades brutas									48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	48	72	72	48	72	48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	72													
					Recepción programada																																															
					Disponibles estimados	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
					Necesidades netas					48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	72	48	48	72	72	48	72	48	48	48	72	72	48	72	48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	72								
					Recepciones de pedidos																																															
Emisión de pedidos planificados					48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	72	48	48	72	72	48	72	48	48	48	72	72	48	72	48	48	48	48	72	48	48	72	48	48	72													
18 kg	1		1	AS	Necesidades brutas								144	144	144	144	216	144	144	216	144	144	144	216	216	144	216	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	216	144	144	216									
					Recepción programada																																															
					Disponibles estimados	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
					Necesidades netas					144	144	144	144	216	144	144	216	144	144	216	144	144	216	216	144	216	144	144	144	216	216	144	216	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	216	144	144	216			
					Recepciones de pedidos																																															
Emisión de pedidos planificados					144	144	144	144	216	144	144	216	144	144	216	144	144	216	216	144	216	144	144	144	216	216	144	216	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	216									
26 sacos (1 300 kg)	0		0	AG	Necesidades brutas								52	26	26	104	52	26	78	52	52	52	52	52	52	52	52	104	52	26	78	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52								
					Recepción programada																																															
					Disponibles estimados	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
					Necesidades netas					52	26	26	104	52	26	78	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	104	52	26	78	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52			
					Recepciones de pedidos																																															
Emisión de pedidos planificados					52	26	26	104	52	26	78	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	104	52	26	78	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52								
28 kg	2		1	ME	Necesidades brutas								130	65	65	260	130	65	195	130	130	130	130	130	130	130	130	260	130	65	195	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130								
					Recepción programada																																															
					Disponibles estimados	17				17	26	17	8	0	10	1	2	12	22	4	14	24	6	16	26	18	0	19	20	2	12	22	4	14	24	6	16	26	18	0	19	20	2	12	22	4	14					
					Necesidades netas													39	48	252	130	55	194	128	118	108	126	116	106	124	114	234	112	65	176	110	128	118	108	126	110	128	118	108	126	110	128	118	108	126		
					Recepciones de pedidos																																															
Emisión de pedidos planificados					56	56	252	140	56	196	140	140	112	140	140	112	140	140	252	112	84	196	112	140	140	112	140	112	140	112	140	112	140	112	140	112	140	112	140	112	140	112	140	112	140							
50 kg	4		1	MM	Necesidades brutas								2500	1850	1850	3800	3100	1850	3150	3100	2500	2500	2500	2500	3100	3100	2500	4400	2500	1850	3150	2500	3100	2500	3100	2500	3100	2500	3100	2500	3100	2500	3100	2500	3100							
					Recepción programada																																															
					Disponibles estimados	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
					Necesidades netas					2500	1850	1850	3800	3100	1850	3150	3100	2500	2500	2500	2500	3100	3100	2500	4400	2500	1850	3150	2500	3100	2500	4400	2500	1850	3150	2500	3100	2500	3100	2500	3100	2500	3100	2500	3100	2500	3100	2500	3100			
					Recepciones de pedidos																																															
Emisión de pedidos planificados					2500	1850	1850	3800	3100	1850	3150	3100	2500	2500	2500	2500	3100	3100	2500	4400	2500	1850	3150	2500	3100	2500	4400	2500	1850	3150	2500	3100	2500	3100	2500	3100	2500	3100	2500	3100	2500	3100	2500	3100								
50 kg	2		1	TS	Necesidades brutas								1120	860	860	1640	1420	860	1380	1420	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1420	1420	1120	1940	1120	860	1380	1120	1420	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120								
					Recepción programada																																															
					Disponibles estimados	30				30	10	0	40	0	30	20	40	20	0	30	10	40	20	0	30	10	40	20	0	30	10	40	20	0	30	10	40	20	0	30	10	40	20	0	30	10	40	20	0			
					Necesidades netas					1090	850	860	1600	1420	830	1360	1380	1100	1120	1090	1110	1380	1400	1120	1910	1080	840	1370	1090	1410	1080	1100	1420	1090	1410	1080	1100	1420	1090	1410	1080	1100	1420	1090	1410	1080	1100	1420	1090	1410	1080	1100
					Recepciones de pedidos																																															
Emisión de pedidos planificados					1100	850	900	1600	1450	850	1400	1400	1100	1150	1100	1150	1400	1400	1150	1950	1100	850	1400	1100	1450	1100	1100	1450	1100	1100	1450	1100	1100	1450	1100	1100	1450	1100	1100	1450	1100	1100	1450	1100	1100							
30 kg	2		1	PO	Necesidades brutas								300	222	222	456	372	222	378	372	300	300	300	300	372	372	300	528	300	222	378	300	372	300	372	300	372	300	372	300	372	300	372	300	372							
					Recepción programada																																															
					Disponibles estimados	12				12	12	0	18	12	0	18	0	18	18	18	18	18	6	24	24	6	6	24	6	6	24	6	6	24	6	6	24	6	6	24	6	6	24	6	6	24	6	6				
					Necesidades netas					288	210	222	438	360	222	360	372	282	282	282	282	354	366	276	504	294	216	354	294	366	276	504	294	216	354	294	366	276	504	294	366	276	504	294	366	276	504	294	366	276	504	
					Recepciones de pedidos																																															
Emisión de pedidos planificados					300	210	240	450	360	240	360	390	300	300	300	300	360	390	300	510	300	240	360	300	390	300	510	300	240	360	300	390	300	390	300	300	360	300	390	300	390	300	390	300								

Además del Plan de Producción y Plan de Requerimientos planteados, se propone, con el fin de ejecutar de mejor manera estos planes, que los trabajadores de “PROSAN” E. I. R. L. sean debidamente capacitados para mejorar no solo la productividad de la empresa si no el ambiente de trabajo ya que esto contribuye al correcto funcionamiento de lo planteado. En la Tabla N° 101 se señalan las capacitaciones consideradas, cabe recalcar que estas deberán darse dentro del horario de trabajo y en horas donde el plan de producción no se vea afectado.

Tabla N° 101: Capacitaciones Requeridas para el año 2018

Temas a Capacitar	Personal a Capacitar	Encargado de la Capacitación	Numero de capacitaciones al año
Curso sobre uso de Macros	Gerente y secretaria	CETI – Chiclayo	1
Uso de herramientas de Lean Manufacturing	Gerente	Universidad Agraria - Lima	2
Mantenimiento de Equipos	Operarios	Ingeniero mecánico electrico o Técnico mecánico	2
Motivación Laboral	Todos	Gm Motiva Consultores	2
Buenas prácticas de Manufactura	Todos	Massant Consultores & Asociados S.A.C.	2
Salud y seguridad Ocupacional	Todos	Massant Consultores & Asociados S.A.C.	4

Por último se propone el uso de Macros en Excel para una mayor practicidad en el uso de los planes propuestos, asimismo, la adquisición de un televisor que permita proyectar y visualizar de mejor manera los mismos y sea más fácil su ejecución.

3.5.2. Nuevos Indicadores de Producción, Productividad y Eficiencia.

Para determinar los nuevos indicadores se debe tener ciertas consideraciones, tales como las que se muestran en la Tablas N°102 y N°103:

Tabla N° 102: Determinación de capacidad para producción de categorías B y C del alimento para ganado

ALIMENTO PARA GANADO		
Días productivos en el 2018	301	Días
Lotes máximo por día	4	Lotes
Lotes totales al año	1 204	Lotes
Capacidad efectiva según planificación	28 896	Sacos
Demanda Pronosticada 2018	19 453	Sacos
Demanda planificada (Categoría A)	15 028	Sacos
Demanda no planificada	4425	Sacos
Demanda no planificada (%)	23%	
Demanda no planificada (%) del total de capacidad	15%	
Capacidad de producción restante (para categorías B y C)	48%	

Según lo señalado en la Tabla N° 102, con la propuesta planteada se tendría una capacidad efectiva de 28 896 sacos al año, teniendo como pronóstico de demanda 19 453 sacos de alimento para ganado para el año evaluado (2018), de los cuales solo se han planificado con la herramienta heijunka 15 028 sacos a producir, por lo que 4 425 sacos quedan aún por planificar, sin embargo como se demuestra en plan de producción y en la tabla adjunta la empresa tiene aún un 48% de capacidad para producirlos y estos solo representa el 15%.

Tabla N° 103: Determinación de capacidad para producción de categoría C del alimento para aves

ALIMENTO PARA AVES		
Días productivos en el 2018	301	Días
Lotes máximo por día	4	Lotes
Lotes totales al año	1 204	Lotes
Capacidad efectiva según planificación	28 896	Sacos
Demanda Pronosticada 2018	17 665	Sacos
Demanda planificada (Categoría A y B)	16 704	Sacos
Demanda no planificada	961	Sacos
Demanda no planificada (%)	5%	
Demanda no planificada (%) del total de capacidad	3%	
Capacidad de producción restante (para categoría C)	42%	

De la misma forma sucedes en la línea de aves, como se aprecia en la Tabla N° 103, con la propuesta planteada se tendría una capacidad efectiva de 28 896 sacos al año, teniendo como pronóstico de demanda 17 665 sacos de alimento para ganado para el año

evaluado (2018), de los cuales solo se han planificado con la herramienta heijunka 16 704 sacos a producir, por lo que 961 sacos quedan aún por planificar, sin embargo como se demuestra en plan de producción y en la tabla adjunta la empresa tiene aún un 42% de capacidad para producirlos y estos solo representa el 3%.

Teniendo en cuenta esto se hallaron los nuevos indicadores que la empresa “PROSAN” E. I. R. L. tendría en el 2018, estos se muestran a continuación:

- **Producción:**

La producción de la empresa será la misma que la que se proyectó, pues como ya se demostró tiene suficiente capacidad para satisfacer a la demanda estimada. En la Tabla N° 104 se señala la producción anual y la producción promedio mensual.

Tabla N° 104: Producción estimada para el año 2018 en la empresa PROSAN E. I. R. L.

	SACOS PRODUCIDOS (50 kg/saco)
LÍNEA PARA GANADO	17 665
LÍNEA PARA AVES	19 453
TOTAL	37 118
PROMEDIO MENSUAL	3 093

Fuente: “PROSAN” E. I. R. L.

La producción promedio mensual de alimento balanceado de la empresa es de 3 093 sacos o 154 650 kg de alimento balanceado.

- **Nivel de servicio por unidad**

$$\frac{\text{Unidades despachadas}}{\text{Unidades pedidas}} = \frac{37\,118 \text{ sacos}}{37\,118 \text{ sacos}} = 100\%$$

- **Productividad de mano de obra:**

Se determinó nuevamente la productividad de mano de obra en base a la cantidad promedio mensual que se produciría en el año 2018 considerando que el número de operarios no variará, siendo estos 5.

$$\frac{\text{Producción mensual promedio}}{\text{insumo empleado}} = \frac{3\,093 \frac{\text{sacos}}{\text{mes}}}{5 \text{ operarios}} = 619 \frac{\text{sacos}}{\text{mes x operario}}$$

Según lo calculado en promedio se producirían 619 sacos por operario por mes

- **Capacidad Projectada o Diseñada**

La capacidad diseñada seguirá siendo la misma, pues es la máxima capacidad que tiene la empresa para producir en condiciones ideales.

En total, la empresa contaría con una capacidad diseñada de 66 499 sacos o 3 324 950 kg al mes de alimento para animales.

- **Capacidad efectiva**

La capacidad diseñada seguirá siendo la misma, pues es la capacidad que tiene la empresa para producir en condiciones normales, teniendo en cuenta que los lotes son de 26 sacos para ganado y 24 sacos para aves y trabajan en un solo turno de 8 horas.

En total, la empresa contaría con una capacidad diseñada de 14 695 sacos o 734 750 kg al mes de alimento para animales

- **Utilización Promedio**

Para determinar la utilización promedio mensual en el año 2018 se empleó la producción promedio mensual según la demanda estimada y la capacidad diseñada de la empresa señaladas anteriormente.

$$Utilización = \frac{Producción\ promedio\ mensual}{Capacidad\ Diseñada} = \frac{3\ 093\ sacos}{66\ 499\ sacos}$$

$$Utilización = 4,65\%$$

También se debe señalar que según el plan de producción planteado la empresa puede llegar a producir 28 896 sacos en cada línea como se señalan en las Tablas -. De presentarse un incremento de demanda con la propuesta dada "PROSAN" E. I. R. L. podría llegar a una utilización de:

$$Utilización = \frac{Producción\ promedio\ mensual}{Capacidad\ Diseñada} = \frac{(28\ 896 * 2)/12sacos}{66\ 499\ sacos} = \frac{4\ 816\ sacos}{66\ 499\ sacos}$$

$$Utilización = 7,24\%$$

- Eficiencia

Para determinar la eficiencia promedio mensual en el año 2018 se empleó la producción promedio mensual y la capacidad diseñada de la empresa señaladas anteriormente.

$$Eficiencia = \frac{Producción\ promedio\ mensual}{Capacidad\ Efectiva} = \frac{3\ 093\ sacos}{14\ 695\ sacos}$$

$$Eficiencia = 21,05\%$$

La nueva eficiencia promedio mensual sería de 21,05 %.

Del mismo modo, se debe señalar que según el plan de producción planteado la empresa puede llegar a producir 28 896 sacos en cada línea como se señalan en las Tablas -. De presentarse un incremento de demanda con la propuesta dada “PROSAN” E.I.R.L. podría llegar a una eficiencia de:

$$Eficiencia = \frac{Producción\ promedio\ mensual}{Capacidad\ Efectiva} = \frac{(28\ 896 * 2)/12sacos}{14\ 695\ sacos} = \frac{4\ 816\ sacos}{14\ 695\ sacos}$$

$$Eficiencia = 32,77\%$$

3.5.3. Cuadro comparativo de Indicadores

Para conocer las mejoras logradas con lo propuesto en la Tabla N°105 se muestra una comparación entre los indicadores obtenidos de la situación actual con los que se obtendrían de seguir el plan de producción planteado.

Tabla N°105: Comparación de Indicadores actuales e Indicadores con mejora propuesta

INDICADOR	AÑO 2016	AÑO 2018		MEJORA		% de variación	
Demanda cubierta (%)	91,18	100		8,82		+9,67%	
Productividad de mano de obra (sacos / op.*mes)	537	619		82		+15,27%	
Utilización promedio	4,04	4,65	7,24	0,61	3,2	+15,09%	+79,2%
Eficiencia Promedio	18,27	21,05	32,77	2,78	14,5	+15,21	+79,36

Como se puede apreciar en la Tabla 105, la producción de la empresa aumentaría hasta llegar a cubrir el 100 % de la demanda estimada, lo que significará un incremento en sus ventas del 9,67%; además, se mejoraría en un 15% la productividad de mano de obra.

Con respecto a los indicadores de utilización y eficiencia, con la mejora propuesta estos aumentarían, aunque no de manera significativa ya que solo se estaría cumpliendo con la demanda estimada, sin embargo, con el plan de producción propuesto se puede llegar a producir más de lo estimado en las proyecciones, de modo tal que se podría llegar a cubrir una demanda de 57 792 sacos anuales de alimento balanceado, lo que significaría tener una utilización del 7,24 % y una eficiencia de 32,77 %. Estos valores a pesar de seguir siendo bajos representan una mejora significativa con respecto a lo que se tiene actualmente.

3.6. SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

La sostenibilidad de la inversión se refiere a la capacidad de continuar generando beneficios en el tiempo. La sostenibilidad es probablemente el aspecto más importante en el diseño y evaluación de proyectos, pero es también el factor que con frecuencia recibe menor atención

Los problemas ambientales van ocupando un amplio lugar en nuestra cultura, esto se hace evidente, por ejemplo en todos los desastres acontecidos en los últimos meses, por eso es que tiene gran importancia a la formación de una cultura ambiental que permita encarar con éxito la crisis en que se encuentran las relaciones de la especie humana con el medio natural.

Con el objetivo de analizar algunos aspectos esenciales de la sostenibilidad ambiental para el mejoramiento de las relaciones socioambientales en el contexto; se realizó un análisis de la empresa en cuestión para determinar los impactos que está teniendo con medio ambiente. Para ello se hizo uso de la Matriz de Leopold que permite identificar las actividades que generar un impacto y el medio afectado por este.

A partir de los cuales se pudo fundamentar la posibilidad de mejorar algunos aspectos de la empresa de forma que estos impactos se vean reducidos y permitan que el medio ambiente y todos los posibles afectados puedan recuperarse de los daños generados por su propia actividad y/o evitar que estos aparezcan o propaguen generando solo más costos a la empresa.

En la Figura N° 20 se muestra la matriz realizada en PROSAN E. I. R. L.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS PERMANENTES												
				PROCESO DE ALIMENTO BALANCEADO							PROCESO DE MANTENIMIENTO		TOTAL			
				Recepción de insumos	Molienda	Pesado	Mezclado	Ensacado	Pesado	Cosido	Despacho	Limpieza de máquinas	Limpieza de planta	TOTAL ARITMÉTICO		
Medio Natural	Físico	Aire	Polvo	-1	-4		-2	-2				-1	-2	-2	-49	
			Ruido													-46
			Emisiones	-3	-2		-2						-3			-40
			Olores	-2			-1						-2		-2	-22
		Suelo	Erosión												-3	-9
			Salinización													0
			Agua	Calidad de agua										-2	-1	-8
				Disponibilidad de agua												
	Biológico	Flora	Nuevas especies										-3	-3	-24	
		Fauna	Migraciones												0	
Habitat		Paisaje	-2								-2		-3	-16		
Medio Socio-económico	Socio-económico	Social	Afectación de la población												0	
			Alteraciones visuales	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2					-32
		Económico	Comercio	5												50
			Empleo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	100
	Socio-cultural	Humano	Salud	-2	-2	-2	-5	-4	-2			-2	-2	-2	-81	
			Población													25
PROMEDIOS ARITMÉTICOS				-2	-46	2	-55	-18	2	4	22	-20	-41	-152		

Figura N° 20: Matriz de Leopold aplicada a PROSAN E. I. R. L.

Fuente: PROSAN E. I. R. L.

Para la realización de esta matriz se tuvo en cuenta la valoración mostrada en las Tablas N° 106 para la escala de magnitud y la Tabla N° 107 para la escala de importancia

Tabla N° 106: Escala de Magnitud

ESCALA DE MAGNITUD		+	-
PUNTUAL	1 a 2		
PARCIAL	3 a 4		
INTERMEDIA	5 a 6		
EXTENSA	7 a 8		
TOTAL	9 a 10		

Fuente: Cotán – Pinto, 2007

Tabla N° 107: Escala de Magnitud

ESCALA DE IMPORTANCIA		
MUY BAJA	1 a 2	
BAJA	3 a 4	
MODERADA	5 a 6	
ALTA	7 a 8	
MUY ALTA	9 a 10	

Fuente: Cotán – Pinto, 2007

Como resultado de este análisis se puede apreciar que el mayor impacto negativo está dado en el factor Salud con un valor de 81, esto debido a que los colaboradores se encuentran constantemente expuestos a las partículas de polvo generadas durante todo el proceso de elaboración del pienso, al ruido de las máquinas empleadas en el mismo. Para aminorar este impacto se deben tomar medidas como el uso de EPPs (tapones, lentes protectores y mascarillas) que protejan a los colaboradores de las afecciones ya mencionadas, pues actualmente no cuentan con ningún tipo de protección.

3.7. COSTO BENEFICIO

3.7.1. Beneficios de la propuesta

En la Tabla N° 108 se mencionan algunos de los beneficios que se obtendrían a partir de los planes propuestos.

**Tabla N° 108: Producción estimada para el año 2018 en la empresa “PROSAN”
E. I. R. L.**

Beneficios para la empresa	Beneficios para trabajadores
<ul style="list-style-type: none">• Se disminuyen a cero los pedidos no atendidos• Se evitan retrasos en entregas de pedidos• Flexibilidad en cambio de variedad de producto a fabricar• Capacidad ociosa ante algún incremento de demanda• Se evita sobreproducción o acumulación de stocks• Permite conocer qué, cuánto y cuándo producir• Permite conocer cuánto y cuándo ejecutar las compras de los insumos• Evita horas improductivas por falta de insumos.• Mejorar competitividad en el mercado	<ul style="list-style-type: none">• Crecimiento intelectual por cursos sobre planificación de producción• Mayor motivación para trabajar• Conocimientos sobre seguridad Industrial• Incrementar conocimientos sobre mantenimiento de maquinaria

3.7.2. Inversión para la mejora

Para la implementación de los planes propuestos se necesitará invertir en lo siguiente:

Tabla N°109: Costos de Inversión para la mejora

RECURSOS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/)	PRECIO TOTAL (S/)
Bienes				
Material de oficina	Global	1	200	200
Televisor Samsung 40"	Unidad	1	1 500	1 500
Servicios				
Mantenimiento de Computadoras de empresa	Unidad	4	50	200
Pasajes	global	1	500	500
Pasajes y viáticos a Lima	global	1	1 000	1 000
Fotocopias	global	1	20	20
Impresiones	global	1	100	100
Curso de Macros en Ceti	Unidad	2	500	1 000
Capacitación en uso de herramientas Lean Manufacturing – Universidad Agraria	Unidad	1	450	450
Capacitación en mantenimiento de equipos	Unidad	2	300	600
Capacitación en motivación en el trabajo	Unidad	2	400	800
Capacitación en seguridad y salud ocupacional (Reglamentario)	Unidad	4	400	1 600
Kit de seguridad	Unidad	20	21	420
Total				8 390

3.7.3. Cuantificación de beneficios

Para cuantificar los beneficios de los planes propuestos se tomó en cuenta el incremento en las ventas que significa la implementación de los mismos.

Tabla N°110: Obtención de beneficio para el año 2018

	GANADO	AVES
Demanda Pronosticada (sacos)	19 453	17 665
Ventas Pronosticadas (sacos)	17 247	16 631
Incremento de ventas (sacos)	2 206	1 034
Precio promedio de venta por saco (s/)	72,26	76,44
Ingresos por incremento de venta (s/)	159 405,56	79 038,96
Ingreso total por incremento de venta (s/)	238 444,52	
Eficiencia económica de la empresa	1,27	
Costos de producción obtenido (s/)	187 751,59	
Beneficio obtenido (s/)	50 692,93	

3.7.4. Relación Costo – Beneficio

La siguiente ecuación permite verificar la eficiencia económica de la propuesta

$$\text{Relación Costo – Beneficio} = \frac{\text{Beneficio obtenido}}{\text{Costo de inversión}} = \frac{50\,692,93 \text{ soles}}{8390 \text{ soles}} = 6,04$$

Esto indica que por cada sol invertido la empresa tendrá un beneficio de 5, 04 soles

3.8. PLANES DE ACCIÓN PARA LA MEJORA

En la tabla siguiente se muestra el cronograma que se seguirá para la ejecución de las acciones de mejora.

Tabla N°111: Cronograma para ejecución de acciones de mejora

Objetivo del mejoramiento: Incrementar la producción para poder satisfacer las ventas																			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	CRONOGRAMA 2018												RECURSOS			PRESUPUESTO (s)	RESULTADO	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MAT	HUM	EQU			
Ejecución de plan de producción	Operarios														Computadora		Maquinaria disponible	0	Incremento de producción
Ejecución de plan de prequerimientos	Gerente y secretaria														Computadora			0	Incremento de producción
Compra de Televisor	Gerente														Televisor			1500	Mejor visualización de planes propuestos
Curso de Macros en Senati	Gerente y secretaria														Materiales de oficina			2400	Personal capacitado
Capacitación en uso de herramientas Lean Manufacturing	Gerente y secretaria															Capacitador		1200	Personal capacitado
Capacitación en mantenimiento de equipos	Operarios															Capacitador		600	Personal capacitado en mantenimiento de maquinaria
Capacitación en motivación en el trabajo	Todos los trabajadores															Capacitador		800	Personal motivado
Capacitación en seguridad y salud ocupacional (Reglamentario)	Todos los trabajadores															Capacitador		1600	Personal con conciencia de prevención

IV. CONCLUSIONES

- Con el sistema de planificación y control de la producción propuesto se logró incrementar la producción y por ende, las ventas futuras en un 9,67%.
- Tras realizar un análisis de la situación actual de la empresa “PROSAN” E. I. R. L., se pudo concluir que su principal problema es la mala planificación de su producción, la cual genera que a pesar de tener una baja utilización (4,04%) y eficiencia de planta (18,27%) tenga pedidos no atendidos que generaron un ingreso no percibido de 205 407.5 en el año 2016. Esto se da principalmente por 2 motivos: a pesar de su gran variedad de productos, no tienen una priorización de los mismos al momento de producir, por lo que producen en volúmenes pequeños de productos de categoría B o C; y, tampoco cuentan con una planificación de requerimientos, que genera constantes paros por desabastecimiento.
- Se pudo determinar mediante una matriz de ponderación que la metodología más adecuada para solucionar los problemas evidenciados en el diagnóstico, era el uso de la herramienta Heijunka, que permite planificar a corto plazo la producción teniendo en consideración los principales productos, en conjunto con la herramienta MRP, que permite conocer el momento exacto de ejecución de compra para estar abastecidos para la producción planificada.
- Se realizó un pronóstico de demanda y un análisis ABC que permitieron conocer la demanda futura y los productos de categoría “A”, a partir de esto se pudieron elaborar los Planes de Producción y de Requerimientos, los cuales permite conocer qué, cuánto y cuándo producir y comprar para satisfacer al 100% de la demanda. Además se evidenció un incremento del 15% en la utilización y eficiencia promedio de la planta.
- Tras definir los costos de inversión necesarios para ejecutar de mejor manera los planes propuestos, se realizó el análisis costo – beneficio en el que se evidencia que por cada sol que se invierta en la propuesta se genera un beneficio de 5,04 soles.

V. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la gerente de “PROSAN” E. I. R. L. tomar como base las planificaciones realizadas para elaborar las de los posteriores años, pues se ha demostrado que con esta se podría dejar de tener pedidos no atendidos y satisfacer el total de su demanda.

Se le recomienda también aprovechar la capacidad ociosa de la planta para buscar más clientes o prestar servicios de tercerización a otras empresas que no tengan la capacidad de producción suficiente.

Por último se recomienda seguir el plan de capacitaciones, pues estas le permitirán ampliar la visión sobre la planta, para evaluar diversas mejoras sobre la misma y a futuros investigadores ahondar en el tema de Seguridad y Salud en el trabajo, ya que como se pudo apreciar en la matriz de Leopold, este es uno de los fallos que tiene la empresa pues su personal desconoce los riesgos en los que incurren en sus jornadas laborales.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Alfalla, Rafaela, Rosa García, Pedro Garrido, M. del Mar González y Macarena Sacristán. 2008. *Introducción a la Dirección de Operaciones Táctico – Operativa: Un enfoque práctico*. Madrid, España: Delta Publicaciones.
<https://books.google.com.pe/books?id=KUXw3yGZ4kEC&pg=PA107&dq=planificaci%C3%B3n+operativa+de+la+produccion&hl=es&sa=X&ved=oahUKEwimkKH2pTQAhUGRyYKHasHCxoQ6AEILzAF#v=onepage&q=planificaci%C3%B3n%20operativa%20de%20la%20produccion&f=false>

- ✓ Alltech. Febrero del 2016. “Encuesta sobre Alimento Balanceado de Alltech” *BM Editores Mx*. <http://www.bmeditores.mx/encuesta-sobre-alimento-balanceado-alltech/>

- ✓ Chachapoya, Diego. “Producción de alimentos balanceados en una planta procesadora en el Cantón Cevllos.” Tesis de Titulación, Escuela Politécnica Nacional, 2014.

- ✓ Companys, Ramón y Joan B. Fonollosa. 1999. *Nuevas técnicas de gestión de stocks; MRP y JIT*. Barcelona, España: MARCOMBO S.A.
<https://books.google.com.pe/books?id=aGBUfUYHVYsC&printsec=frontcover&dq=mrp&hl=es&sa=X&ved=oahUKEwijnvsqFwI7QAHVCKiYKHXkkAuUQ6AEIGTAA#v=onepage&q&f=false>

- ✓ Cotán-Pinto, Santiago. 2007. *Valoración de Impactos Ambientales*. Sevilla, España: INERCO.
http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf

- ✓ Cruelles, José Agustín. 2013. *Productividad Industrial. Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua*. Barcelona, España: MARCOMBO S.A.

- ✓ Cuatrecasas, Lluís. 2011. *Organización de la Producción y Dirección de Operaciones*. Madrid, España: Díaz de Santos.

- ✓ De la Peña, Francisco. 2011. *Dirección de la producción*. Madrid, España: CEF.

- ✓ Del Solar, Rodrigo, Iván Chacón, Mauricio Ponce. 2012. *Ciencia y Tecnología*. 10(2) 77 – 92. <http://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/plan-agregado-de-produccion-en-barracas-madereras-estudio-de-caso-para-una-pequena-industria#sthash.dQEskQVe.dpuf>

- ✓ Fonseca de Araujo, Luciano, Abelardo Alves de Queiroz. 2013. "A Conceptual Model for Production Leveling (Heijunka) Implementation in Batch Production Systems" *IFIP Advances in Information and Communication Technology* 338: 81 – 88.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-16358-6_11
- ✓ García Márquez, P. 2013. *Dirección y Gestión de la Producción: Una aproximación mediante simulación*. México: Alfaomega.
- ✓ González, Monserrat. 2010. *Gestión de la producción: Cómo planificar y controlar la producción industrial*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- ✓ Gómez, Domingo y M. Teresa Gómez. 2013. *Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
<https://books.google.com.pe/books?id=gVOuAwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=importancia+de+evaluacion+de+impacto+ambiental&hl=es&sa=X&ved=oahUKEwiBjrAuszXAhUD4CYKHS1gD3sQ6AEIKTAB#v=onepage&q=importancia%20de%20evaluacion%20de%20impacto%20ambiental&f=true>
- ✓ Heizer, Jay, y Barry Render. 2008. *Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones tácticas*. Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN S.A.
- ✓ Krajewski, Lee J., Larry P. Ritzman, Manoj K. Malhotra. 2008. *Administración de operaciones: procesos y cadenas de valor*. Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN S.A.
- ✓ López, Mauricio, Gilda Martínez, Aarón Quirós, Jorge Sosa. 2013. Balanceo de líneas utilizando herramientas de manufactura esbelta. *El Buzón de Pacioli* 74.
http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no74/21.-_balanceo_de_lineas_utilizando_herramientas_de_manufactura_esbelta.pdf
- ✓ Meyers, Fred. 2000. *Estudio de tiempos y movimientos*. México: Pearson Educación.
- ✓ MINAGRI, Agosto del 2016. *Boletín Estadístico de Producción Agroindustrial Alimentaria*. www.minagri.gob.pe
- ✓ Mugwindiri, Kumbi, Wilson Nyemba, Ignatio Madanhire and Roy Mushonga. 2013. "The Design of a Production Planning and Control System for a Food Manufacturing Company in a Developing Country, using Simulation". *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management* 2 (6): 116 - 125
<https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=oahUKEwijzriQqfXPAhUEQCYKHazdBA8QFghCMAQ&url=http%3A%2F%>

2Fwww.ijaiem.org%2FVolume2Issue6%2FIJAIEM-2013-06-12-035.pdf&usg=AFQjCNHnLpoiVmGZNCI-5k7pFQnIJ3aouw&sig2=HbDhhWUvjSt5qjJ_XP_big&bvm=bv.136593572,d.cWw

✓ Núñez, Ana, Laura Guitart y Xavier Baraza. 2015. *Dirección de Operaciones: Decisiones tácticas y estratégicas*. Barcelona, España: UOC.

https://books.google.com.pe/books?id=PR_IDAAAQBAJ&pg=PP7&dq=Direcci%C3%B3n+de+Operaciones:+Decisiones+t%C3%A1cticas+y+estrat%C3%A9gicas.&hl=es&sa=X&ved=oahUKEwjVn72es6jQAhVLMYKHVvRAYcQ6AEIKTAB#v=onepage&q=Direcci%C3%B3n%20de%20Operaciones%3A%20Decisiones%20t%C3%A1cticas%2y%20estrat%C3%A9gicas.&f=false

✓ Puerta, Fernando. Estudio de tiempo. “Bdigital Repositorio institucional.” Consultada 17 mayo, 2017. http://www.bdigital.unal.edu.co/41/10/13_-_9_Capi_8.pdf

✓ Rewersa, Paulina, Adam Hamrola, Krzysztof Żywickia, Mariusz Bożekb, Wojciech Kulusb. 2017. “Production Leveling as an Effective Method for Production Flow Control – Experience of Polish Enterprises”. *Science Direct*. 182: 619-626.

https://ac.els-cdn.com/S1877705817313036/1-s2.0-S1877705817313036-main.pdf?_tid=c24fa9ec-cf3f-11e7-ad64-00000aabof26&acdnat=1511326021_25345e99eaccfa3cc371343d7aab5785

✓ Rajadell, Manuel y José Luis Sánchez. 2010. *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. España: Ediciones Diaz de Santos.

✓ SIEA. Junio del 2016. *SISAP, Maiz Amarillo Duro*. <http://www.siea.minagri.gob.pe>

✓ Torres, Zacarías y Helí Torres. 2014. *Planeación y Control: Una visión integral de la administración*. México: Patria S.A.

VII. ANEXOS

Anexo 1: Reporte de ventas

En las Tablas N° 112 a N° 123 se muestran las ventas de cada mes del 2016

Tabla N° 112: Reporte de ventas en enero 2016

ENERO					
TIPO	PRODUCTO	VENTAS EN kg	VENTAS EN SACOS DE 50 kg	PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)	VENTAS TOTALES (s/)
GANADO	Alta Producción	18 500	370	64,50	23 865
	Súper Alta Producción	9 550	191	66,50	12 701,5
	Cuyes Familiar	4 450	89	65,00	5 785
	Cerdo Acabado Familiar	5 590	112	70,00	7 826
	Cerdo Acabado Granja	1 980	40	75,50	2 989,8
	Cerdo Crecimiento 1 Granja	1 230	25	87,50	2 152,5
	Cerdo Crecimiento 2 Granja	850	17	90,00	1 530
	Cerdo Crecimiento Familiar	7 750	155	75,00	11 625
	Cerdo Inicio Familiar	350	7	97,50	682,5
	Cerdo Inicio Granja	450	9	92,00	828
	Cerdo Mantenimiento Familiar	1 250	25	65,00	1 625
	Marrana Gestante Familiar	350	7	70,00	490
	Marrana Lactante Familiar	600	12	72,50	870
	Marrana Lactante Granja	150	3	83,50	250,5
	Pre Parto	4 850	97	62,50	6 062,5
	Recría Mayor	9 100	182	57,50	1 0465
	Recría Menor	1 750	35	57,50	2 012,5
	Terneros Lactantes 25 Kg	625	13	76,00	950
	Toros Engorde	200	4	56,00	224
	Vacas en Seca	375	8	57,50	431,25
TOTAL			1 399		
AVES	Media-Baja Producción	51 850	1 037	55,00	57 035
	Pato Acabado	1 050	21	75,00	1 575
	Pato Crecimiento	1 250	25	74,00	1 850
	Pavo Acabado	150	3	75,00	225
	Pavo Crecimiento	200	4	80,00	320
	Pavo Inicio	100	2	80,00	160
	Pollo Acabado COBB	6 740	135	77,50	10 447
	Pollo Crecimiento COBB	4 412	88	79,00	6 970,96
	Pollo Criollo	3 500	70	75,50	5 285
	Pollo Inicio COBB	1 710	34	82,50	2 821,5
TOTAL			1 419		
		140 912	2818		180 055,51

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°113: Reporte de ventas en febrero 2016

FEBRERO						
TIPO	PRODUCTO	VENTAS EN kg	PRECIO DE VENTA POR Kg (s/)	VENTAS EN SACOS DE 50 kg	PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)	VENTAS TOTALES (s/)
GANADO	Alta Producción	15 450	1,30	309	65,00	20 085
	Súper Alta Producción	8 500	1,35	170	67,50	11 475
	Cuyes Familiar	4 550	1,35	91	67,50	6 142,5
	Cerdo Acabado Familiar	6 050	1,38	121	69,00	8 349
	Cerdo Acabado Granja	2 150	1,53	43	76,50	3 289,5
	Cerdo Crecimiento 1 Granja	850	1,80	17	90,00	1 530
	Cerdo Crecimiento 2 Granja	800	1,75	16	87,50	1 400
	Cerdo Crecimiento Familiar	6 550	1,54	131	77,00	10 087
	Cerdo Inicio Familiar	200	1,90	4	95,00	380
	Cerdo Mantenimiento Familiar	1 250	1,33	25	66,50	1 662,5
	Cerdo Productor Granja	200	1,31	4	65,50	262
	Marrana Gestante Familiar	450	1,35	9	67,50	607,5
	Marrana Gestante Granja	170	1,38	3	69,00	234,6
	Marrana Lactante Familiar	500	1,45	10	72,50	725
	Marrana Lactante Granja	100	1,70	2	85,00	170
	Pre Parto	4 050	1,25	81	62,50	5 062,5
	Recría Mayor	10 100	1,12	202	56,00	11 312
	Recría Menor	1 700	1,17	34	58,50	1 989
	Terneros Lactantes 25 Kg	550	1,50	11	75,00	825
	Toros Engorde	150	1,17	3	58,50	175,5
Vacas en Seca	350	1,11	7	55,50	388,5	
Total				1293		
AVES	Media-Baja Producción	50 500	1,06	1010	53,00	53 530
	Pato Acabado	900	1,45	18	72,50	1 305
	Pato Crecimiento	1 050	1,55	21	77,50	1 627,5
	Pato Inicio	150	1,53	3	76,50	229,5
	Pavo Acabado	100	1,50	2	75,00	150
	Pavo Crecimiento	250	1,60	5	80,00	400
	Pollo Acabado COBB	6 800	1,55	136	77,50	10 540
	Pollo Crecimiento COBB	5 000	1,65	100	82,50	8 250
	Pollo Criollo	4 100	1,53	82	76,50	6 273
	Pollo Inicio COBB	1 520	1,70	30	85,00	2 584
Total				1 407		
		135 040		2 701		171 041,1

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°114: Reporte de ventas en marzo 2016

MARZO						
TIP O	PRODUCTO	VENTA S EN kg	PRECI O DE VENTA POR Kg (s/)	VENTA S EN SACOS DE 50 kg	PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)	VENTAS TOTALE S (s/)
GANADO	Alta Producción	17 750	1,26	355	63,00	22 365
	Súper Alta Producción	7 700	1,32	154	66,00	10 164
	Cuyes Familiar	4 586	1,28	92	64,00	5 870,08
	Cerdo Acabado Familiar	5 175	1,31	104	65,50	6 779,25
	Cerdo Crecimiento Familiar	10 060	1,46	201	73,00	14 687,6
	Cerdo Inicio Familiar	467	1,38	9	69,00	644,46
	Cerdo Mantenimiento Familiar	1 475	1,27	30	63,50	1 873,25
	Marrana Gestante Familiar	1 325	1,30	27	65,00	1 722,5
	Marrana Lactante Familiar	705	1,44	14	72,00	1 015,2
	Pre Parto	3 910	1,22	78	61,00	4 770,2
	Recría Mayor	6 050	1,03	121	51,50	6 231,5
	Recría Menor	1 275	1,14	26	57,00	1 453,5
	Terneros Lactantes 25 Kg	450	1,47	9	73,50	661,5
	Toros Engorde	450	1,10	9	55,00	495
	Vacas en Seca	200	1,04	4	52,00	208
Total				1232		
AVES	Media-Baja Producción	49 255	1,02	985	51,00	50 240,1
	Pato Acabado	708	1,38	14	69,00	977,04
	Pato Crecimiento	1 259	1,45	25	72,50	1 825,55
	Pato Inicio	160	1,46	3	73,00	233,6
	Pavo Acabado	225	1,46	5	73,00	328,5
	Pavo Crecimiento	275	1,54	6	77,00	423,5
	Pollo Acabado COBB	723	1,49	14	74,50	1 077,27
	Pollo Crecimiento COBB	1 122	1,54	22	77,00	1 727,88
	Pollo Criollo	2 506	1,46	50	73,00	3 658,76
	Pollo Inicio COBB	2 100	1,60	42	80,00	3360
Total				1167		
		119 911		2398		142 793,24

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°115: Reporte de ventas en abril 2016

ABRIL						
TIP O	PRODUCTO	VENTA S EN kg	PRECIO DE VENTA POR Kg (s/)	VENTAS EN SACOS DE 50 kg	PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)	VENTAS TOTALE S (s/)
GANADO	Alta Producción	18 450	1,25	369	62,50	23 062,5
	Súper Alta Producción	8 550	1,33	171	66,50	11 371,5
	Cuyes Familiar	6 124	1,31	122	65,50	8 022,44
	Cerdo Acabado Familiar	5 625	1,33	113	66,50	7 481,25
	Cerdo Crecimiento Familiar	8 340	1,48	167	74,00	12 343,2
	Cerdo Inicio Familiar	185	1,99	4	99,50	368,15
	Cerdo Mantenimiento Familiar	800	1,28	16	64,00	1 024
	Marrana Gestante Familiar	374	1,33	7	66,50	497,42
	Marrana Lactante Familiar	750	1,44	15	72,00	1080
	Pre Parto	3 335	1,22	67	61,00	4 068,7
	Recría Mayor	5 850	1,05	117	52,50	6 142,5
	Recría Menor	1 583	1,14	32	57,00	1 804,62
	Terneros Lactantes 25 Kg	525	1,48	11	74,00	777
	Toros Engorde	200	1,10	4	55,00	220
	Vacas en Seca	450	1,06	9	53,00	477
Total				1223		
AVES	Media-Baja Producción	47 400	1,02	948	51,00	48 348
	Pato Acabado	970	1,44	19	72,00	1 396,8
	Pato Crecimiento	1 238	1,46	25	73,00	1 807,48
	Pato Inicio	122	1,51	2	75,50	184,22
	Pavo Acabado	100	1,49	2	74,50	149
	Pavo Crecimiento	251	1,58	5	79,00	396,58
	Pollo Acabado COBB	7 400	1,46	148	73,00	10 804
	Pollo Crecimiento COBB	3 429	1,58	69	79,00	5 417,82
	Pollo Criollo	2 000	1,47	40	73,50	2 940
	Pollo Inicio COBB	1 100	1,61	22	80,50	1 771
Total				1 280		
		125 151		2 503		151 955,18

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°116: Reporte de ventas en mayo 2016

MAYO						
TIPO	PRODUCTO	VENTAS EN kg	PRECIO DE VENTA POR Kg (s/)	VENTAS EN SACOS DE 50 kg	PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)	VENTAS TOTALES (s/)
GANADO	Alta Producción	17 000	1,31	340	65,50	22 270
	Súper Alta Producción	8 000	1,37	160	68,50	10 960
	Cuyes Familiar	4 729	1,31	95	65,50	6 194,99
	Cerdo Acabado Familiar	5 850	1,38	117	69,00	8 073
	Cerdo Acabado Granja	2 200	1,53	44	76,50	3 366
	Cerdo Crecimiento 1 Granja	950	1,79	19	89,50	1 700,5
	Cerdo Crecimiento 2 Granja	790	1,76	16	88,00	1 390,4
	Cerdo Crecimiento Familiar	6 700	1,54	134	77,00	10 318
	Cerdo Inicio Familiar	216	1,99	4	99,50	429,84
	Cerdo Inicio Granja	150	1,55	3	77,50	232,5
	Cerdo Mantenimiento Familiar	1 400	1,33	28	66,50	1862
	Cerdo Productor Granja	100	1,32	2	66,00	132
	Marrana Gestante Familiar	399	1,37	8	68,50	546,63
	Marrana Gestante Granja	100	1,38	2	69,00	138
	Marrana Lactante Familiar	575	1,49	12	74,50	856,75
	Marrana Lactante Granja	100	1,70	2	85,00	170
	Pre Parto	4 725	1,27	95	63,50	6 000,75
	Recría Mayor	10 375	1,10	208	55,00	11 412,5
	Recría Menor	1 550	1,20	31	60,00	1 860
	Terneros Lactantes 25 Kg	625	1,51	13	75,50	943,75
	Toros Engorde	100	1,17	2	58,50	117
	Vacas en Seca	375	1,10	8	55,00	412,5
Total				1340		
AVES	Media-Baja Producción	50 875	1,06	1018	53,00	53 927,5
	Pato Acabado	972	1,47	19	73,50	1 428,84
	Pato Crecimiento	1 160	1,52	23	76,00	1 763,2

Pato Inicio	100	1,53	2	76,50	153
Pavo Acabado	100	1,51	2	75,50	151
Pavo Crecimiento	200	1,59	4	79,50	318
Pavo Inicio	50	1,62	1	81,00	81
Pollo Acabado COBB	6 700	1,56	134	78,00	10 452
Pollo Crecimiento COBB	4 412	1,63	88	81,50	7 191,56
Pollo Criollo	4 005	1,53	80	76,50	6 127,65
Pollo Inicio COBB	1 710	1,68	34	84,00	2 872,8
Total			1 406		
	137 293		2 746		173 853,66

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°117: Reporte de ventas en junio 2016

JUNIO						
TIPO	PRODUCTO	VENTAS EN kg	PRECIO DE VENTA POR Kg (s/)	VENTAS EN SACOS DE 50 kg	PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)	VENTAS TOTALES (s/)
GANADO	Alta Producción	15 400	1,34	308	67,00	20 636
	Súper Alta Producción	7 800	1,40	156	70,00	10 920
	Cuyes Familiar	7 032	1,36	141	68,00	9 563,52
	Cerdo Acabado Familiar	5 775	1,42	116	71,00	8 200,5
	Cerdo Acabado Granja	2 500	1,54	50	77,00	3 850
	Cerdo Crecimiento 1 Granja	150	1,81	3	90,50	271,5
	Cerdo Crecimiento 2 Granja	650	1,78	13	89,00	1157
	Cerdo Crecimiento Familiar	12 200	1,59	244	79,50	19 398
	Cerdo Inicio Granja	150	1,66	3	83,00	249
	Cerdo Mantenimiento Familiar	700	1,35	14	67,50	945
	Cerdo Productor Granja	100	1,33	2	66,50	133
	Marrana Gestante Familiar	560	1,42	11	71,00	795,2
	Marrana Gestante Granja	850	1,42	17	71,00	1207
	Marrana Lactante Familiar	175	1,53	4	76,50	267,75
	Marrana Lactante Granja	250	1,72	5	86,00	430
	Pre Parto	4 650	1,29	93	64,50	5 998,5
	Recría Mayor	5 400	1,13	108	56,50	6 102
	Recría Menor	1 525	1,24	31	62,00	1 891
	Terneros Lactantes 25 Kg	455	1,57	9	78,50	714,35
	Toros Engorde	350	1,20	7	60,00	420
Vacas en Seca	175	1,12	4	56,00	196	
Total				1 337		
AVES	Media-Baja Producción	47 825	1,08	957	54,00	51 651
	Pato Acabado	847	1,53	17	76,50	1 295,91
	Pato Crecimiento	1 839	1,17	37	58,50	2 151,63
	Pavo Acabado	165	1,55	3	77,50	255,75
	Pavo Crecimiento	250	1,61	5	80,50	402,5
	Pollo Acabado COBB	2 977	1,55	60	77,50	4 614,35
	Pollo Crecimiento COBB	2 697	1,66	54	83,00	4 477,02
	Pollo Criollo	3 505	1,55	70	77,50	5 432,75
	Pollo Inicio COBB	2 450	1,73	49	86,50	4 238,5
Total				1 251		
		129 402		2 588		167 864,73

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°118: Reporte de ventas en julio 2016

JULIO						
TIPO	PRODUCTO	VENTAS EN kg	PRECIO DE VENTA POR Kg (s/)	VENTAS EN SACOS DE 50 kg	PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)	VENTAS TOTALES (s/)
GANADO	Alta Producción	18 150	1,35	363	67,50	24 502,5
	Súper Alta Producción	8 425	1,42	169	71,00	11 963,5
	Cuyes Familiar	5 850	1,39	117	69,50	8 131,5
	Cerdo Acabado Familiar	3 800	1,45	76	72,50	5 510
	Cerdo Acabado Granja	2 150	1,57	43	78,50	3 375,5
	Cerdo Crecimiento 1 Granja	157	1,83	3	91,50	287,31
	Cerdo Crecimiento 2 Granja	900	1,82	18	91,00	1 638
	Cerdo Crecimiento Familiar	6 900	1,52	138	76,00	10 488
	Cerdo Inicio Familiar	450	1,82	9	91,00	819
	Cerdo Mantenimiento Familiar	1 062	1,35	21	67,50	1 433,7
	Cerdo Productor Granja	150	1,45	3	72,50	217,5
	Marrana Gestante Familiar	425	1,45	9	72,50	616,25
	Marrana Gestante Granja	550	1,45	11	72,50	797,5
	Marrana Lactante Familiar	775	1,55	16	77,50	1 201,25
	Marrana Lactante Granja	400	1,74	8	87,00	696
	Pre Parto	3 850	1,32	77	66,00	5 082
	Recría Mayor	7 000	1,15	140	57,50	8 050
	Recría Menor	1 500	1,26	30	63,00	1 890
	Terneros Lactantes 25 Kg	745	1,58	15	79,00	1 177,1
	Toros Engorde	175	1,22	4	61,00	213,5
Vacas en Seca	625	1,16	13	58,00	725	
Total				1281		
AVES	Media-Baja Producción	50 600	1,13	1012	56,50	5 7178
	Pato Acabado	535	1,56	11	78,00	834,6
	Pato Crecimiento	700	1,53	14	76,50	1 071
	Pavo Acabado	150	1,57	3	78,50	235,5
	Pavo Crecimiento	150	1,68	3	84,00	252
	Pollo Acabado COBB	7 250	1,57	145	78,50	11 382,5
	Pollo Crecimiento COBB	3 640	1,77	73	88,50	6 442,8
	Pollo Criollo	2 508	1,58	50	79,00	3 962,64
	Pollo Inicio COBB	1 055	1,75	21	87,50	1 846,25
Total				1 332		
		130 627		2 613		172 020,4

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°119: Reporte de ventas en agosto 2016

AGOSTO						
TIPO	PRODUCTO	VENTAS EN kg	PRECIO DE VENTA POR Kg (s/)	VENTAS EN SACOS DE 50 kg	PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)	VENTAS TOTALES (s/)
GANADO	Alta Producción	16 150	1,37	323	68,50	22 125,5
	Súper Alta Producción	8 300	1,42	166	71,00	11 786
	Cuyes Familiar	9 600	1,39	192	69,50	13 344
	Cuyes Reproductor Granja	100	1,40	2	70,00	140
	Cerdo Acabado Familiar	5 600	1,46	112	73,00	8176
	Cerdo Acabado Granja	3 450	1,59	69	79,50	54 85,5
	Cerdo Crecimiento 1 Granja	1 150	1,85	23	92,50	2 127,5
	Cerdo Crecimiento 2 Granja	2 900	1,66	58	83,00	4 814
	Cerdo Crecimiento Familiar	9 600	1,54	192	77,00	14 784
	Cerdo Inicio Familiar	1 978	1,86	40	93,00	3 679,08
	Cerdo Inicio Granja	150	1,86	3	93,00	279
	Cerdo Mantenimiento Familiar	1 124	1,35	22	67,50	1 517,4
	Marrana Gestante Familiar	425	1,45	9	72,50	6 16,25
	Marrana Gestante Granja	800	1,45	16	72,50	1160
	Marrana Lactante Familiar	1 025	1,56	21	78,00	1599
	Marrana Lactante Granja	955	1,75	19	87,50	16 71,25
	Pre Parto	4 450	1,33	89	66,50	5918,5
	Recría Mayor	5 675	1,16	114	58,00	6 583
	Recría Menor	1 800	1,25	36	62,50	2 250
	Terberos Lactantes 25 Kg	1 050	1,61	21	80,50	1 690,5
Toros Engorde	273	1,24	5	62,00	338,52	
Vacas en Seca	650	1,18	13	59,00	767	
Total				1544		
AVES	Media-Baja Producción	56 700	1,13	1134	56,50	6 4071
	Pato Acabado	1 070	1,64	21	82,00	1 754,8
	Pato Crecimiento	943	1,53	19	76,50	1 442,79
	Pato Inicio	62	1,61	1	80,50	99,82
	Pavo Acabado	150	1,58	3	79,00	237
	Pavo Crecimiento	250	1,68	5	84,00	420
	Pollo Acabado COBB	5 700	1,54	114	77,00	8 778
	Pollo Crecimiento COBB	2 715	1,78	54	89,00	4 832,7
	Pollo Criollo	3 056	1,59	61	79,50	4 859,04
	Pollo Inicio COBB	750	1,78	15	89,00	1335
Total				1 428		
		148 601		2 972		198 682,15

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°120: Reporte de ventas en septiembre 2016

SEPTIEMBRE						
TIPO	PRODUCTO	VENTAS EN kg	PRECIO DE VENTA POR Kg (s/)	VENTAS EN SACOS DE 50 kg	PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)	VENTAS TOTALES (s/)
GANADO	Alta Producción	18 200	1,30	364	65,00	23 660
	Súper Alta Producción	7 500	1,35	150	67,50	10 125
	Cuyes Familiar	5 250	1,30	105	65,00	6 825
	Cerdo Acabado Familiar	5 520	1,40	110	70,00	7 728
	Cerdo Acabado Granja	2 100	1,52	42	76,00	3 192
	Cerdo Crecimiento 1 Granja	1 050	1,80	21	90,00	1 890
	Cerdo Crecimiento 2 Granja	750	1,75	15	87,50	1 312,5
	Cerdo Crecimiento Familiar	6 140	1,55	123	77,50	9 517
	Cerdo Inicio Familiar	200	1,95	4	97,50	390
	Cerdo Inicio Granja	250	1,80	5	90,00	450
	Cerdo Mantenimiento Familiar	1 200	1,30	24	65,00	1 560
	Cerdo Productor Granja	200	1,32	4	66,00	264
	Marrana Gestante Familiar	450	1,35	9	67,50	607,5
	Marrana Gestante Granja	150	1,40	3	70,00	210
	Marrana Lactante Familiar	550	1,45	11	72,50	797,5
	Pre Parto	4 250	1,25	85	62,50	5 312,5
	Recría Mayor	9 950	1,12	199	56,00	11 144
	Recría Menor	1 750	1,20	35	60,00	2 100
	Terberos Lactantes 25 Kg	700	1,50	14	75,00	1 050
	Vacas en Seca	450	1,15	9	57,50	517,5
Total				1332		
AVES	Media-Baja Producción	51 250	1,10	1025	55,00	5 6375
	Pato Acabado	950	1,45	19	72,50	1 377,5
	Pato Crecimiento	1 150	1,50	23	75,00	1 725
	Pato Inicio	200	1,51	4	75,50	302
	Pavo Acabado	150	1,45	3	72,50	217,5
	Pavo Crecimiento	150	1,55	3	77,50	232,5
	Pollo Acabado COBB	6 540	1,50	131	75,00	9 810
	Pollo Crecimiento COBB	3 850	1,60	77	80,00	6 160
	Pollo Criollo	4 100	1,55	82	77,50	6 355
	Pollo Inicio COBB	950	1,65	19	82,50	1 567,5
Total				1 386		
		135 900		2 718		172 774,5

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°121: Reporte de ventas en octubre 2016

OCTUBRE						
TIP O	PRODUCTO	VENTAS EN kg	PRECIO DE VENTA POR Kg (s/)	VENTAS EN SACOS DE 50 kg	PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)	VENTAS TOTALES (s/)
GANADO	Alta Producción	15 560	1,35	311	67,50	21 006
	Súper Alta Producción	7 500	1,40	150	70,00	10 500
	Cuyes Familiar	7 200	1,45	144	72,50	10 440
	Cuyes Reproductor Granja	150	1,42	3	71,00	213
	Cerdo Acabado Familiar	4 550	1,42	91	71,00	6 461
	Cerdo Acabado Granja	2 890	1,60	58	80,00	4 624
	Cerdo Crecimiento 1 Granja	1 200	1,85	24	92,50	2 220
	Cerdo Crecimiento 2 Granja	2 550	1,65	51	82,50	4 207,5
	Cerdo Crecimiento Familiar	9 100	1,51	182	75,50	13 741
	Cerdo Inicio Familiar	1 750	1,85	35	92,50	3 237,5
	Cerdo Mantenimiento Familiar	1 100	1,30	22	65,00	1 430
	Marrana Gestante Familiar	400	1,42	8	71,00	568
	Marrana Gestante Granja	650	1,40	13	70,00	910
	Marrana Lactante Familiar	1 050	1,55	21	77,50	1 627,5
	Marrana Lactante Granja	800	1,70	16	85,00	1 360
	Pre Parto	3 900	1,35	78	67,50	5 265
	Recría Mayor	6 120	1,20	122	60,00	7 344
	Recría Menor	1 560	1,22	31	61,00	1 903,2
	Terneros Lactantes 25 Kg	1 000	1,55	20	77,50	1 550
	Toros Engorde	250	1,28	5	64,00	320
Vacas en Seca	600	1,20	12	60,00	720	
Total				1 398		
AVES	Media-Baja Producción	50 050	1,15	1 001	57,50	57 557,5
	Pato Acabado	1 050	1,60	21	80,00	1 680
	Pato Crecimiento	850	1,50	17	75,00	1 275
	Pavo Crecimiento	250	1,65	5	82,50	412,5
	Pollo Acabado COBB	5 200	1,53	104	76,50	7 956
	Pollo Crecimiento COBB	2 450	1,75	49	87,50	4 287,5
	Pollo Criollo	2 900	1,55	58	77,50	4 495
	Pollo Inicio COBB	700	1,75	14	87,50	1 225
				1 269		
		133 330		2 667		178 536,2

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°122: Reporte de ventas en noviembre 2016

NOVIEMBRE						
TIPO	PRODUCTO	VENTAS EN kg	PRECIO DE VENTA POR Kg (s/)	VENTAS EN SACOS DE 50 kg	PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)	VENTAS TOTALES (s/)
GANADO	Alta Producción	15 900	1,35	318	67,50	21 465
	Súper Alta Producción	8 100	1,40	162	70,00	11 340
	Cuyes Familiar	6 550	1,35	131	67,50	8 842,5
	Cerdo Acabado Familiar	5 420	1,40	108	70,00	7 588
	Cerdo Acabado Granja	3 200	1,55	64	77,50	4 960
	Cerdo Crecimiento 1 Granja	1 650	1,80	33	90,00	2 970
	Cerdo Crecimiento 2 Granja	2 750	1,65	55	82,50	4 537,5
	Cerdo Crecimiento Familiar	9 850	1,50	197	75,00	14 775
	Cerdo Inicio Familiar	1 340	1,80	27	90,00	2412
	Cerdo Mantenimiento Familiar	1 200	1,40	24	70,00	1 680
	Marrana Gestante Familiar	400	1,45	8	72,50	580
	Marrana Gestante Granja	850	1,48	17	74,00	1 258
	Marrana Lactante Familiar	950	1,54	19	77,00	1 463
	Marrana Lactante Granja	1 000	1,70	20	85,00	1 700
	Pre Parto	4 100	1,40	82	70,00	5 740
	Recría Mayor	5 050	1,15	101	57,50	5 807,5
	Recría Menor	1 950	1,20	39	60,00	2 340
	Terneros Lactantes 25 Kg	830	1,65	17	82,50	1 369,5
	Toros Engorde	500	1,20	10	60,00	600
	Vacas en Seca	930	1,18	19	59,00	1 097,4
Total				1450		
AVES	Media-Baja Producción	48 600	1,10	972	55,00	53 460
	Pato Acabado	900	1,60	18	80,00	1 440
	Pato Crecimiento	1 150	1,55	23	77,50	1 782,5
	Pavo Acabado	300	1,58	6	79,00	474
	Pavo Crecimiento	250	1,65	5	82,50	412,5
	Pollo Acabado COBB	5500	1,55	110	77,50	8525
	Pollo Crecimiento COBB	2 050	1,75	41	87,50	3 587,5
	Pollo Criollo	2 800	1,50	56	75,00	4 200
	Pollo Inicio COBB	500	1,80	10	90,00	900
Total				1 241		
		134570		2 691		177 306,9

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°123: Reporte de ventas en diciembre 2016

DICIEMBRE						
TIPO	PRODUCTO	VENTAS EN kg	PRECIO DE VENTA POR Kg (s/)	VENTAS EN SACOS DE 50 kg	PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)	VENTAS TOTALES (s/)
GANADO	Alta Producción	17 050	1,34	341	67,00	22 847
	Súper Alta Producción	7 500	1,40	150	70,00	10 500
	Cuyes Familiar	8 750	1,42	175	71,00	12 425
	Cerdo Acabado Familiar	5 100	1,45	102	72,50	7 395
	Cerdo Acabado Granja	3 200	1,61	64	80,50	5 152
	Cerdo Crecimiento 1 Granja	1 500	1,83	30	91,50	2 745
	Cerdo Crecimiento 2 Granja	3 500	1,65	70	82,50	5 775
	Cerdo Crecimiento Familiar	8 750	1,50	175	75,00	13 125
	Cerdo Inicio Familiar	1 750	1,84	35	92,00	3 220
	Cerdo Mantenimiento Familiar	1 000	1,33	20	66,50	1 330
	Marrana Gestante Familiar	650	1,40	13	70,00	910
	Marrana Gestante Granja	950	1,42	19	71,00	1 349
	Marrana Lactante Familiar	1 100	1,57	22	78,50	1 727
	Marrana Lactante Granja	950	1,72	19	86,00	1 634
	Pre Parto	4 560	1,31	91	65,50	5 973,6
	Recría Mayor	5 200	1,19	104	59,50	6 188
	Recría Menor	1 500	1,22	30	61,00	1 830
	Terneros Lactantes 25 Kg	1 200	1,65	24	82,50	1 980
	Toros Engorde	500	1,25	10	62,50	625
	Vacas en Seca	700	1,22	14	61,00	854
Total				1 508		
AVES	Media-Baja Producción	51 200	1,17	1024	58,50	59 904
	Pato Acabado	1 000	1,66	20	83,00	1 660
	Pato Crecimiento	850	1,55	17	77,50	1 317,5
	Pavo Crecimiento	450	1,68	9	84,00	756
	Pollo Acabado COBB	5 150	1,51	103	75,50	7 776,5
	Pollo Crecimiento COBB	2 850	1,75	57	87,50	4 987,5
	Pollo Criollo	3 200	1,55	64	77,50	4 960
	Pollo Inicio COBB	700	1,75	14	87,50	1 225
Total				1 308		
		140 810		2 816		190171,1

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Anexo 2: Pedidos no atendidos en el año 2016

En las Tablas N° 124 a la N° 135 se muestran los reportes de pedidos no atendidos de cada mes del 2016

Tabla N°124: Reporte de Pedidos no atendidos en enero 2016

TIPO	DESCRIPCIÓN	VENTAS (kg)	VENTAS (SACOS 50 kg)	PEDIDOS TOTALES (SACOS 50 kg)	PEDIDOS NO ATENDIDOS (SACOS 50 kg)	INGRESO POR SACO 50 Kg (s/)	INGRESO NO PERCIBIDO (s/)
GANADO	Alta Producción	18 500	370	400	30	64,50	1 935
	Súper Alta Producción	9 550	191	225	34	66,50	2 261
	Cerdo Acabado Familiar	5 590	112	150	38	70,00	2 660
	Cerdo Crecimiento Familiar	7 750	155	180	25	75,00	1 875
	Recría Mayor	9 100	182	210	28	57,50	1 610
	SUB TOTAL	50 490	1 010	1 165	155		10 341
AVES	Media-Baja Producción	51 850	1 037	1110	73	55,00	4 015
	Pollo Acabado COBB	6 740	135	190	55	77,50	4 262,5
	Pollo Crecimiento COBB	4 412	88	140	52	79,00	4 108
	SUB TOTAL	63 002	1 260	1 440	180		12 385,5
TOTAL	113 492	2 270	2 605	335		22 726,5	

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N° 125: Reporte de Pedidos no atendidos en febrero 2016

TIPO	DESCRIPCIÓN	VENTAS (kg)	VENTAS (SACOS 50 kg)	PEDIDOS TOTALES (SACOS 50 kg)	PEDIDOS NO ATENDIDOS (SACOS 50 kg)	INGRESO POR SACO 50 Kg (s/)	INGRESO NO PERCIBIDO (s/)
GANADO	Alta Producción	15 450	309	335	26	65,00	1 690
	Súper Alta Producción	8 500	170	200	30	67,50	2 025
	Cerdo Acabado Familiar	6 050	121	150	29	69,00	2 001
	Cerdo Crecimiento Familiar	6 550	131	190	59	77,00	4 543
	Recría Mayor	10 100	202	230	28	56,00	1 568
	SUB TOTAL	46 650	933	1 105	172		11 827
AVES	Media-Baja Producción	50 500	1 010	1 200	190	53,00	10 070
	Pollo Acabado COBB	6 800	136	160	24	77,50	1 860
	SUB TOTAL	57 300	1 146	1 360	214		11 930
TOTAL	103 950	2 079	2 465	386		23 757	

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°126: Reporte de Pedidos no atendidos en marzo 2016

TIPO	DESCRIPCIÓN	VENTAS (kg)	VENTAS (SACOS 50 kg)	PEDIDOS TOTALES (SACOS 50 kg)	PEDIDOS NO ATENDIDOS (SACOS 50 kg)	INGRESO POR SACO 50 Kg (s/)	INGRESO NO PERCIBIDO (s/)
GANADO	Alta Producción	17 750	355	405	50	63,00	3 150
	Súper Alta Producción	7 700	154	178	24	66,00	1 584
	Cerdo Acabado Familiar	5 150	103	130	27	65,50	1 768,5
	Cerdo Crecimiento Familiar	10 050	201	254	53	73,00	3 869
	Recría Mayor	6 050	121	156	35	51,50	1 802,5
	SUB TOTAL	46 700	934	1 123	189		12 174
AVES	Media-Baja Producción	49 250	985	1 009	24	51,00	1 224
	SUB TOTAL	49 250	985	1 009	24		1 224
TOTAL	95 950	1 919	2 132	213		13 398	

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°127: Reporte de Pedidos no atendidos en abril 2016

TIPO	DESCRIPCIÓN	VENTAS (kg)	VENTAS (SACOS 50 kg)	PEDIDOS TOTALES (SACOS 50 kg)	PEDIDOS NO ATENDIDOS (SACOS 50 kg)	INGRESO POR SACO 50 Kg (s/)	INGRESO NO PERCIBIDO (s/)
GANADO	Alta Producción	18 450	369	405	36	62,50	2 250
	Súper Alta Producción	8 550	171	210	39	66,50	2 593,5
	Cuyes Familiar	6 124	122	150	28	65,50	1 834
	Cerdo Crecimiento Familiar	8 340	167	200	33	74,00	2 442
	Recría Mayor	5 850	117	170	53	52,50	2 782,5
	SUB TOTAL	47 314	946	1 135	189		11 902
AVES	Media-Baja Producción	47 400	948	995	47	51,00	2 397
	Pollo Acabado COBB	7 400	148	170	22	73,00	1 606
	SUB TOTAL	54 800	1 096	1 165	69		4 003
TOTAL	102 114	2 042	2 300	258		15 905	

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°128: Reporte de Pedidos no atendidos en mayo 2016

TIPO	DESCRIPCIÓN	VENTAS (kg)	VENTAS (SACOS 50 kg)	PEDIDOS TOTALES (SACOS 50 kg)	PEDIDOS NO ATENDIDOS (SACOS 50 kg)	INGRESO POR SACO 50 Kg (s/)	INGRESO NO PERCIBIDO (s/)
GANADO	Alta Producción	17 000	340	385	45	65,50	2 947,5
	Súper Alta Producción	8 000	160	190	30	68,50	2 055
	Cerdo Crecimiento Familiar	6 700	134	158	24	77,00	1 848
	Cerdo Acabado Familiar	5 850	117	140	23	69,00	1 587
	Recría Mayor	10 375	208	220	12	55,00	660
	SUB TOTAL	47 925	959	1 093	134		9 097,5
AVES	Media-Baja Producción	50 850	1 017	1 070	53	53,00	2 809
	Pollo Acabado COBB	6 700	134	178	44	78,00	3 432
	SUB TOTAL	57 550	1 151	1 248	97		6 241
TOTAL	105 475	2 110	2 341	231		15 338,5	

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°129: Reporte de Pedidos no atendidos en junio 2016

TIPO	DESCRIPCIÓN	VENTAS (kg)	VENTAS (SACOS 50 kg)	PEDIDOS TOTALES (SACOS 50 kg)	PEDIDOS NO ATENDIDOS (SACOS 50 kg)	INGRESO POR SACO 50 Kg (s/)	INGRESO NO PERCIBIDO (s/)
GANADO	Alta Producción	15 400	308	354	46	67,00	3 082
	Cerdo Crecimiento Familiar	12 200	244	280	36	79,50	2 862
	Cerdo Acabado Familiar	5 775	116	140	24	71,00	1 704
	Cuyes Familiar	7 032	141	170	29	68,00	1 972
	Súper Alta Producción	7 800	156	190	34	70,00	2 380
	SUB TOTAL	48 207	965	1 134	169		12 000
AVES	Media-Baja Producción	47 800	956	1 000	44	54,00	2 376
	SUB TOTAL	47 800	956	1 000	44		2 376
TOTAL		96 007	1 921	2 134	213		14 376

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°130: Reporte de Pedidos no atendidos en julio 2016

TIPO	DESCRIPCIÓN	VENTAS (kg)	VENTAS (SACOS 50 kg)	PEDIDOS TOTALES (SACOS 50 kg)	PEDIDOS NO ATENDIDOS (SACOS 50 kg)	INGRESO POR SACO 50 Kg (s/)	INGRESO NO PERCIBIDO (s/)
GANADO	Alta Producción	18 150	363	420	57	67,50	3 847,5
	Súper Alta Producción	5 850	117	150	33	69,50	2 293,5
	Cuyes Familiar	8 425	169	200	31	71,00	2 201
	Recría Mayor	7 000	140	190	50	57,50	2 875
	Cerdo Crecimiento Familiar	6 900	138	170	32	76,00	2 432
	SUB TOTAL	46 325	927	1 130	203		13 649
AVES	Media-Baja Producción	50 600	1 012	1 038	26	56,50	1 469
	Pollo Acabado COBB	7 250	145	170	25	78,50	1 962,5
	SUB TOTAL	57 850	1 157	1 208	51		3 431,5
TOTAL		104 175	2 084	2 338	254		17 080,5

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N° 131: Reporte de Pedidos no atendidos en agosto 2016

TIPO	DESCRIPCIÓN	VENTAS (kg)	VENTAS (SACOS 50 kg)	PEDIDOS TOTALES (SACOS 50 kg)	PEDIDOS NO ATENDIDOS (SACOS 50 kg)	INGRESO POR SACO 50 Kg (s/)	INGRESO NO PERCIBIDO (s/)
GANADO	Alta Producción	16 150	323	365	42	68,50	2 877
	Recría Mayor	5 675	114	170	56	58,00	3 248
	Cerdo Crecimiento Familiar	9 600	192	220	28	77,00	2 156
	Cerdo Acabado Familiar	5 600	112	139	27	73,00	1 971
	Cuyes Familiar	9 600	192	230	38	69,50	2 641
	Súper Alta Producción	8 300	166	187	21	71,00	1 491
	SUB TOTAL	54 925	1 099	1 311	212		14 384
AVES	Media-Baja Producción	56 700	1 134	1 180	46	56,50	2 599
	Pollo Acabado COBB	5 700	114	170	56	77,00	4 312
	SUB TOTAL	62 400	1 248	1 350	102		6 911
TOTAL	117325	2347	2661	314		21 295	

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°132: Reporte de Pedidos no atendidos en septiembre 2016

TIPO	DESCRIPCIÓN	VENTAS (kg)	VENTAS (SACOS 50 kg)	PEDIDOS TOTALES (SACOS 50 kg)	PEDIDOS NO ATENDIDOS (SACOS 50 kg)	INGRESO POR SACO 50 Kg (s/)	INGRESO NO PERCIBIDO (s/)
GANADO	Alta Producción	18 200	364	400	36	65,00	2 340
	Súper Alta Producción	7 500	150	200	50	67,50	3 375
	Cerdo Crecimiento Familiar	6 140	123	150	27	77,50	2 092,5
	Recría Mayor	9 950	199	225	26	56,00	1 456
	Cerdo Acabado Familiar	5 520	110	140	30	70,00	2 100
	SUB TOTAL	47 310	946	1 115	169		11 363,5
AVES	Media-Baja Producción	51 250	1 025	1 100	75	55,00	4 125
	Pollo Acabado COBB	6 540	131	150	19	75,00	1 425
	SUB TOTAL	57 790	1 156	1 250	94		5 550
TOTAL	105 100	2 102	2 365	263		16 913,5	

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°133: Reporte de Pedidos no atendidos en octubre 2016

TIPO	DESCRIPCIÓN	VENTAS (kg)	VENTAS (SACOS 50 kg)	PEDIDOS TOTALES (SACOS 50 kg)	PEDIDOS NO ATENDIDOS (SACOS 50 kg)	INGRESO POR SACO 50 Kg (s/)	INGRESO NO PERCIBIDO (s/)
GANADO	Alta Producción	15 560	311	350	39	67,50	2 632,5
	Súper Alta Producción	7 500	150	200	50	70,00	3 500
	Cuyes Familiar	7 200	144	170	26	72,50	1 885
	Cerdo Crecimiento Familiar	9 100	182	200	18	75,50	1 359
	Recría Mayor	6 120	122	150	28	60,00	1 680
	SUB TOTAL	45 480	909	1 070	161		11 056,5
AVES	Media-Baja Producción	50 050	1 001	1 025	24	57,50	1 380
	Pollo Acabado COBB	5 200	104	130	26	76,50	1 989
	SUB TOTAL	55 250	1 105	1 155	50		3 369
TOTAL		100 730	2 014	2 225	211		14 425,5

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N°134: Reporte de Pedidos no atendidos en noviembre 2016

TIPO	DESCRIPCIÓN	VENTAS (kg)	VENTAS (SACOS 50 kg)	PEDIDOS TOTALES (SACOS 50 kg)	PEDIDOS NO ATENDIDOS (SACOS 50 kg)	INGRESO POR SACO 50 Kg (s/)	INGRESO NO PERCIBIDO (s/)
GANADO	Alta Producción	15 900	318	370	52	67,50	3 510
	Súper Alta Producción	8 100	162	200	38	70,00	2 660
	Cerdo Crecimiento Familiar	9 850	197	220	23	75,00	1 725
	Cuyes Familiar	6 550	131	160	29	67,50	1 957,5
	Cerdo Acabado Familiar	5 420	108	120	12	70,00	840
	SUB TOTAL	45 820	916	1 070	154		10 692,5
AVES	Media-Baja Producción	48 600	972	1 000	28	55,00	1 540
	Pollo Acabado COBB	5 500	110	150	40	77,50	3 100
	SUB TOTAL	54 100	1 082	1 150	68		4 640
TOTAL		99 920	1 998	2 220	222		15 332,5

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N° 135: Reporte de Pedidos no atendidos en diciembre 2016

TIPO	DESCRIPCIÓN	VENTAS (kg)	VENTAS (SACOS 50 kg)	PEDIDOS TOTALES (SACOS 50 kg)	PEDIDOS NO ATENDIDOS (SACOS 50 kg)	INGRESO POR SACO 50 Kg (s/)	INGRESO NO PERCIBIDO (s/)
GANADO	Alta Producción	17 050	341	400	59	67,00	3 953
	Súper Alta Producción	7 500	150	170	20	70,00	1 400
	Cuyes Familiar	8 750	175	200	25	71,00	1 775
	Cerdo Crecimiento Familiar	8 750	175	210	35	75,00	2 625
	Recría Mayor	5 200	104	130	26	59,50	1 547
	SUB TOTAL	47 250	945	1 110	165		11 300
AVES	Media-Baja Producción	51 200	1024	1 050	26	58,50	1 521
	Pollo Acabado COBB	5 150	103	130	27	75,50	2 038,5
	SUB TOTAL	56 350	1 127	1 180	53		3 559,5
TOTAL	103 600	2 072	2 290	218		14 859,5	

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Anexo 3: Costos de producción y ventas mensuales

En la tabla siguiente se muestran los costos mensuales de producción, los cuales fueron brindados por la empresa según lo obtenido en sus balances financieros.

Tabla N° 136: Reporte de ventas y costos de producción en el año 2016

MES	COSTO DE PRODUCCIÓN (s/)	VENTA MENSUAL (s/)
Enero	141 870,34	180 055,51
Febrero	133 094,1	171 041,1
Marzo	111 954,14	142 793,24
Abril	120 031,38	151 955,18
Mayo	136 350,02	173 853,66
Junio	132 166,01	167 864,73
Julio	136 063,96	172 020,4
Agosto	156 828,55	198 682,15
Septiembre	132 752,4	172 774,5
Octubre	139 245,2	178 536,2
Noviembre	144 614,6	177 306,9
Diciembre	152 242,7	190 171,1
TOTAL ANUAL	1 637 213,4	2 077 054,7

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Anexo 4: Ventas vs Pedidos

En las tablas siguientes se aprecia las cantidades mensuales de pedidos registrados y las ventas realizadas para la línea de aves y de ganado.

Tabla N° 137: Ventas vs pedidos mensuales en el año 2016 para la línea de alimento para ganado

MES	VENTA MENSUAL (sacos 50 kg)	PEDIDOS MENSUALES (sacos 50 kg)
Enero	1 399	1 554
Febrero	1 293	1 465
Marzo	1 232	1 421
Abril	1 223	1 412
Mayo	1 340	1 474
Junio	1 337	1 506
Julio	1 281	1 484
Agosto	1 544	1 756
Setiembre	1 332	1 501
Octubre	1 398	1 559
Noviembre	1 450	1 604
Diciembre	1 508	1 673
TOTAL	16337	18 409

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N° 138: Ventas vs pedidos mensuales en el año 2016 para la línea de alimento para aves

MES	VENTA MENSUAL (sacos 50 kg)	PEDIDOS MENSUALES (sacos 50 kg)
Enero	1 419	1 599
Febrero	1 407	1 621
Marzo	1 167	1 191
Abril	1 280	1 349
Mayo	1 406	1 503
Junio	1 251	1 295
Julio	1 332	1 383
Agosto	1 428	1 530
Setiembre	1 386	1 480
Octubre	1 269	1 319
Noviembre	1 241	1 309
Diciembre	1 308	1 361
TOTAL	15 894	16 940

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N° 139: Ventas vs pedidos mensuales en el año 2016 para ambas líneas de producción

MES	VENTA MENSUAL (sacos 50 kg)	PEDIDOS MENSUALES (sacos 50 kg)
Enero	2 818	3 153
Febrero	2 701	3 087
Marzo	2 398	2 611
Abril	2 503	2 761
Mayo	2 746	2 977
Junio	2 588	2 801
Julio	2 613	2 867
Agosto	2 972	3 286
Setiembre	2 718	2 981
Octubre	2 667	2 878
Noviembre	2 691	2 913
Diciembre	2 816	3 034
TOTAL	32 231	35 349

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Anexo 5: Tiempos observados del proceso productivo en la empresa “PROSAN” E. I. R. L.

En las siguientes tablas se muestran los tiempos tomados durante las observaciones realizadas al proceso productivo de alimentos balanceados en la empresa “PROSAN” E. I. R. L.

Tabla N° 140: Tiempos registrados en las observaciones del proceso productivo de alimento balanceado para ganado

LÍNEA DE ALIMENTOS PARA GANADO					
PESADO			TRASLADO Y CARGA		
N° de observ.	Tiempo (min)	Tiempo (s)	N° de observ.	Tiempo (min)	Tiempo (s)
1	10'	600	1	15'50"	950
2	10'30"	630	2	15'42"	942
3	9'55"	595	3	14'51"	891
4	10'07"	607	4	15'25"	925
5	10'22"	622	5	15'37"	937
6	10'15"	615	6	14'58"	898
7	9'50"	590	7	16'18"	978
8	10'05"	605	8	14'53"	893
Promedio	10'08"	608,0	Promedio	15'26"	926,8
MEZCLADO			ENSACADO		
N° de observ.	Tiempo (min)	Tiempo (s)	N° de observ.	Tiempo (min)	Tiempo (s)
1	42'42"	2562	1	7'01"	421
2	39'28"	2368	2	6'55"	411
3	41'35"	2495	3	7'03"	423
4	40'24"	2424	4	6'49"	409
5	39'17"	2357	5	7'00"	420
6	39'44'	2384	6	6'53"	413
7	41'28"	2488	7	7'05"	425
8	40'13"	2413	8	6'59"	419
Promedio	40'36"	2436,4	Promedio	6'54"	417,6
PESADO E INSPECCIÓN			COSIDO		
N° de observ.	Tiempo (min)	Tiempo (s)	N° de observ.	Tiempo (min)	Tiempo (s)
1	5'55"	355	1	7'53"	473
2	5'48"	348	2	8'01"	481
3	5'59"	359	3	7'59"	479
4	6'07"	367	4	8'09"	489
5	6'01"	361	5	7'50"	470
6	5'57"	357	6	7'56"	476
7	6'11"	371	7	8'02"	482
8	5'51"	351	8	7'57"	477
Promedio	5'58"	358,6	Promedio	7'58"	478,4

Fuente: “PROSAN” E. I. R. L.

Tabla N° 141: Tiempos registrados en las observaciones del proceso productivo de alimento balanceado para aves

LÍNEA DE ALIMENTOS PARA AVES					
PESADO			TRASLADO Y CARGA		
N° de observ.	Tiempo (min)	Tiempo (s)	N° de observ.	Tiempo (min)	Tiempo (s)
1	10'	600	1	15'42"	942
2	10'30"	630	2	12'51"	771
3	9'55"	595	3	13'37"	817
4	10'07"	607	4	13'52"	832
5	10'22"	622	5	14'14"	854
6	10'15"	615	6	14'02"	842
7	9'50"	590	7	13'58"	838
8	10'05"	605	8	14'18"	858
Promedio	10'08"	608,0	Promedio	14'04"	844,3
MEZCLADO			ENSACADO		
N° de observ.	Tiempo (min)	Tiempo (s)	N° de observ.	Tiempo (min)	Tiempo (s)
1	35'17"	2117	1	6'25"	385
2	38'45"	2325	2	6'20"	380
3	33'20"	2000	3	6'31"	391
4	41'12"	2472	4	6'23"	383
5	36'31"	2191	5	6'28"	388
6	37'40"	2260	6	6'24"	384
7	39'25"	2365	7	6'32"	392
8	40'02"	2402	8	6'31"	391
Promedio	37'47"	2266,5	Promedio	6'27"	386,8
PESADO E INSPECCIÓN			COSIDO		
N° de observ.	Tiempo (min)	Tiempo (s)	N° de observ.	Tiempo (min)	Tiempo (s)
1	5'30"	330	1	7'21"	441
2	5'19"	319	2	7'15"	435
3	5'42"	342	3	7'25"	445
4	5'35"	335	4	7'19"	439
5	5'25"	325	5	7'10"	430
6	5'40"	340	6	7'14"	434
7	5'36"	336	7	7'11"	431
8	5'29"	329	8	7'22"	442
Promedio	5'32"	332,0	Promedio	7'17"	437,1

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Anexo 6: Proyección de las Ventas

Se realizó el pronóstico de ventas que se tendrían del alimento balanceado si se siguiese con ritmo de producción actual. Las ventas históricas y los pronósticos estimados se muestra en las siguientes tablas.

Tabla N° 142: Venta histórica de alimento balanceado para ganado

N°	AÑO	VENTA (sacos 50 kg)
1	2012	14 634
2	2013	15 162
3	2014	15 725
4	2015	15 963
5	2016	16 337

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

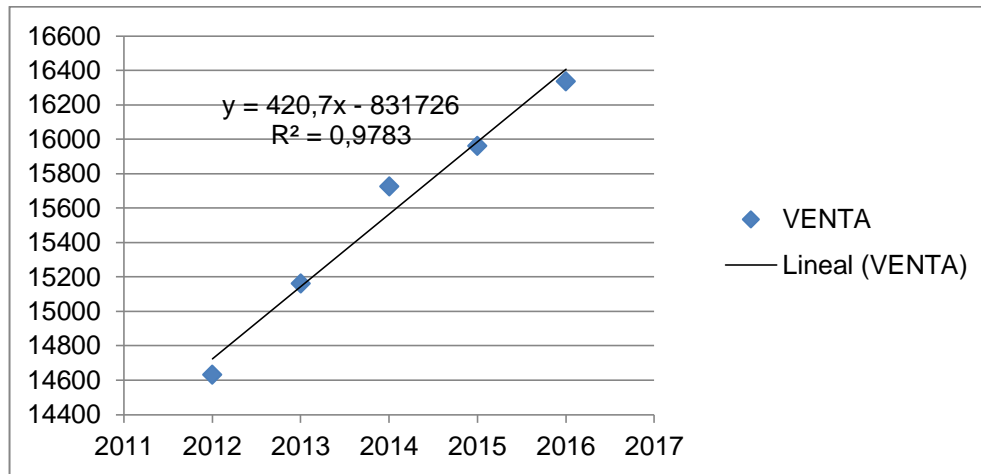


Figura N° 21: Venta histórica del alimento para ganado (sacos 50 kg)

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

A partir de la ecuación señalada se halló las ventas que se tendrían en los años 2017-2021 para la línea productiva de alimento para aves, estos valores se aprecian en la Tabla N° 143 y 144.

Tabla N° 143:- Proyección de venta de alimento balanceado para ganado

N°	AÑO	VENTA (sacos 50 kg)
1	2 017	16 826
2	2 018	17 247
3	2 019	17 667
4	2 020	18 088
5	2 021	18 509

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N° 144: Venta histórica de alimento balanceado para aves

N°	AÑO	VENTA (sacos 50 kg)
1	2 012	14 023
2	2 013	14 532
3	2 014	14 923
4	2 015	15 123
5	2 016	15 893

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

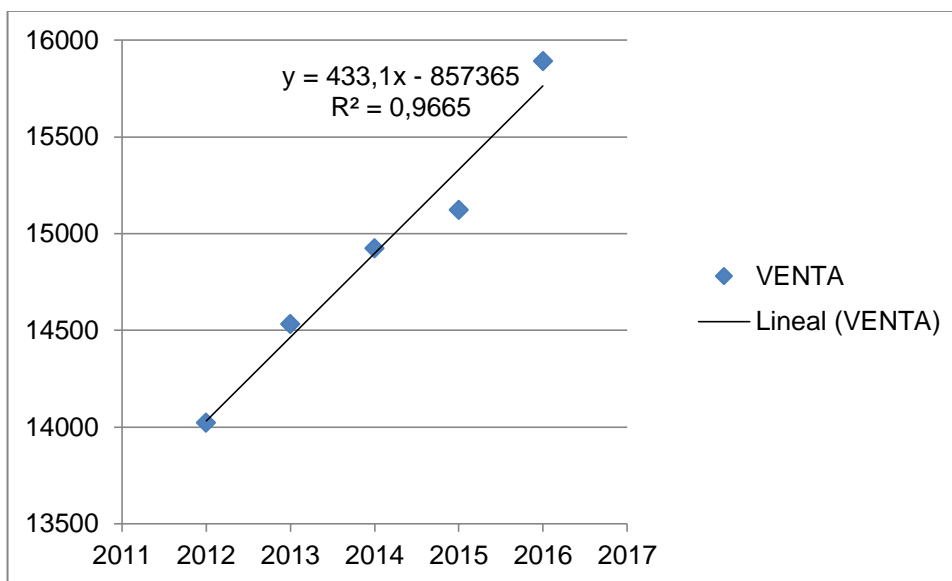


Figura N° 22: Venta histórica del alimento para aves (sacos 50 kg)

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

A partir de la ecuación señalada se halló las ventas que se tendrían en los años 2017-2021 para la línea productiva de alimento para aves, estos valores se aprecian en la Tabla N°145.

Tabla N° -145: Proyección de venta de alimento balanceado para aves

N°	AÑO	VENTA (sacos 50 kg)
1	2017	16 198
2	2018	16 631
3	2019	17 064
4	2020	17 497
5	2021	17 930

Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Anexo 7: Precio de venta promedio de alimento balanceado

Tabla N° 146-: Precio de venta promedio de la línea de alimentos balanceados para ganado

TIPO	PRODUCTO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	PROMEDIO
		PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)												
GANADO	Alta Producción	64,50	65,00	63,00	62,50	65,50	67,00	67,50	68,50	65,00	67,50	67,50	67,00	65,88
	Súper Alta Producción	66,50	67,50	66,00	66,50	68,50	70,00	71,00	71,00	67,50	70,00	70,00	70,00	68,71
	Cuyes Familiar	65,00	67,50	64,00	65,50	65,50	68,00	69,50	69,50	65,00	72,50	67,50	71,00	67,54
	Cuyes Reproductor Granja								70,00		71,00			70,50
	Cerdo Acabado Familiar	70,00	69,00	65,50	66,50	69,00	71,00	72,50	73,00	70,00	71,00	70,00	72,50	70,00
	Cerdo Acabado Granja	75,50	76,50			76,50	77,00	78,50	79,50	76,00	80,00	77,50	80,50	77,75
	Cerdo Crecimiento 1 Granja	87,50	90,00			89,50	90,50	91,50	92,50	90,00	92,50	90,00	91,50	90,55
	Cerdo Crecimiento 2 Granja	90,00	87,50			88,00	89,00	91,00	83,00	87,50	82,50	82,50	82,50	86,35
	Cerdo Crecimiento Familiar	75,00	77,00	73,00	74,00	77,00	79,50	76,00	77,00	77,50	75,50	75,00	75,00	75,96
	Cerdo Inicio Familiar	97,50	95,00	69,00	99,50	99,50		91,00	93,00	97,50	92,50	90,00	92,00	92,41
	Cerdo Inicio Granja	92,00				77,50	83,00		93,00	90,00				87,10
	Cerdo Productor Granja		65,50			66,00	66,50	72,50		66,00				67,30
	Cerdo Mantenimiento Familiar	65,00	66,50	63,50	64,00	66,50	67,50	67,50	67,50	65,00	65,00	70,00	66,50	66,21
	Marrana Gestante Familiar	70,00	67,50	65,00	66,50	68,50	71,00	72,50	72,50	67,50	71,00	72,50	70,00	69,54
	Marrana Gestante Granja		69,00			69,00	71,00	72,50	72,50	70,00	70,00	74,00	71,00	71,00
	Marrana Lactante Familiar	72,50	72,50	72,00	72,00	74,50	76,50	77,50	78,00	72,50	77,50	77,00	78,50	75,08
	Marrana Lactante Granja	83,50	85,00			85,00	86,00	87,00	87,50		85,00	85,00	86,00	85,56
	Pre Parto	62,50	62,50	61,00	61,00	63,50	64,50	66,00	66,50	62,50	67,50	70,00	65,50	64,42
	Recría Mayor	57,50	56,00	51,50	52,50	55,00	56,50	57,50	58,00	56,00	60,00	57,50	59,50	56,46
	Recría Menor	57,50	58,50	57,00	57,00	60,00	62,00	63,00	62,50	60,00	61,00	60,00	61,00	59,96
Terneros Lactantes 25 Kg	76,00	75,00	73,50	74,00	75,50	78,50	79,00	80,50	75,00	77,50	82,50	82,50	77,46	
Toros Engorde	56,00	58,50	55,00	55,00	58,50	60,00	61,00	62,00		64,00	60,00	62,50	59,32	
Vacas en Seca	57,50	55,50	52,00	53,00	55,00	56,00	58,00	59,00	57,50	60,00	59,00	61,00	56,96	
PROMEDIO														72,26


Fuente: "PROSAN" E. I. R. L.

Tabla N° 147-: Precio de venta promedio de la línea de alimentos balanceados para ganado


TIPO	PRODUCTO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	PROMEDIO
		PRECIO DE VENTA POR SACO DE 50 kg (s/)												
AVES	Media-Baja Producción	55,00	53,00	51,00	51,00	53,00	54,00	56,50	56,50	55,00	57,50	55,00	58,50	54,67
	Pato Acabado	75,00	72,50	69,00	72,00	73,50	76,50	78,00	82,00	72,50	80,00	80,00	83,00	76,17
	Pato Crecimiento	74,00	77,50	72,50	73,00	76,00	58,50	76,50	76,50	75,00	75,00	77,50	77,50	74,13
	Pato Inicio		76,50	73,00	75,50	76,50	77,50		80,50	75,50				76,43
	Pavo Acabado	75,00	75,00	73,00	74,50	75,50	80,50	78,50	79,00	72,50		79,00		76,25
	Pavo Crecimiento	80,00	80,00	77,00	79,00	79,50		84,00	84,00	77,50	82,50	82,50	84,00	80,91
	Pavo Inicio	80,00				81,00								80,50
	Pollo Acabado COBB	77,50	77,50	74,50	73,00	78,00	77,50	78,50	77,00	75,00	76,50	77,50	75,50	76,50
	Pollo Crecimiento COBB	79,00	82,50	77,00	79,00	81,50	83,00	88,50	89,00	80,00	87,50	87,50	87,50	83,50
	Pollo Criollo	75,50	76,50	73,00	73,50	76,50	77,50	79,00	79,50	77,50	77,50	75,00	77,50	76,54
	Pollo Inicio COBB	82,50	85,00	80,00	80,50	84,00	86,50	87,50	89,00	82,50	87,50	90,00	87,50	85,21
		PROMEDIO												

Fuente: "PROSAN" E.I.R.L

Anexo 8: Curso de herramientas Lean Manufacturing



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
Oficina Académica de Extensión y Proyección Social



LEAN MANUFACTURING - LEAN LOGISTIC - (MEJORA Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS LOGÍSTICOS Y DE MANUFACTURA)

Del 17-02-2018 al 25-02-2018 (30 horas) - 5405
Sábado 4 a 9 p.m. y Domingo 9 a 2 p.m.

[Ficha de inscripción](#) | [sugerencias sobre este curso](#) | [vista imprimible 1](#) | [vista imprimible 2](#) | [AFICHE](#) | [AFICHE 2x1](#)
[Inscripción al boletín de cursos](#) | [Ver todos los cursos](#)

Objetivos

- Implementar herramientas de mejora continua, que permita a la operación de manufactura, estabilizar, conectar y sincronizar las actividades del área; En forma visual y práctica.
- Promover la optimización de los tiempos de máquinas e instalaciones, logrando la flexibilización de los lotes de producción, según la demanda, con la menor cantidad de inventarios (stocks) y reduciendo el "Load Time" - tiempo de preparación del proceso productivo.
- Facilitar la formación de equipos de trabajo en iniciativas de mejora, que operen en forma: autónoma, eficaz y que se autogestionen aplicando herramientas de excelencia operacional "Lean".
- Reconocer y entender la importancia estratégica de la logística en las actividades comerciales de una empresa en un contexto nacional e Internacional.
- Llevar a la práctica las metodologías y herramientas estudiadas en este programa proponiendo alternativas que mejoren en un corto plazo las operaciones logísticas de la empresa.

Contenido

- Introducción a la manufactura esbelta, el principio de la reducción de costos, la casa del sistema de producción Toyota, las cuatro categorías de producción.
- Técnicas para ajustar la producción a la demanda: Takt time, pitch (lote controlado), takt image, inventario amortiguador y de seguridad, supermercado de productos terminados, andon, mapeo del proceso (value stream mapping)
- Flujo continuo, balanceo de líneas, trabajo estandarizado, SMED, mantenimiento autónomo, 3looka, 5s y administración visual
- Nivelación, heijunka (nivelación de cargas), caja heijunka.
- Lean Thinking, valor, mapa del valor, el círculo de la manufactura esbelta, herramienta A3 (ciclo pdca).
- Principios de la logística y flujo de materiales.
- Gestión de almacenes e Inventario - operaciones logísticas
- Prácticas lean para logística - Logística esbelta
- Lean en almacenamiento, abastecimiento y manufactura.

Expositor(es):

Ing. Paul Levano Salvador
Ingeniero en Ingeniería de Alimentos UNALM. Consultor con más de 05 años de experiencia en el campo de la asesoría de empresas, donde ha desarrollado proyectos de diversa naturaleza para importantes organizaciones del país, aplicando técnicas de gestión, en temas como mejora de procesos, auditor en Sistemas Integrados de Gestión ISO 9000, 14000, OSHAS 18000, reingeniería de procesos y Eficiencia Operacional. Así mismo, ha desarrollado proyectos de evaluación de desempeño, auditorías operativas, evaluación de Indicadores de Gestión a empresas Industriales, estudios de mermas e implementación de sistemas ERP - SAP. Cuenta con importante experiencia profesional (13 años) en empresas de primer nivel como Alicorp, CNCH, BPO, donde ha implementado Sistemas de Calidad ISO, mejora de procesos de diversos líneas de negocio, elaborando diagnósticos, propuestas de mejoras organizacionales y de procedimientos.

Coordinador:

Dr. Marcial SILVA JAIMES
COORDINADOR GENERAL DE LA PRESENTE CAPACITACION
Pse-Decano de la Facultad de Industrias Alimentarias de la UNALM. Director de [INOCLUA](#)

Duración:

Del 17-02-2018 al 25-02-2018

Horario:

Sábado 4 a 9 p.m. y Domingo 9 a 2 p.m. (30 horas)

Inversión:

S/. 450 (Nuevos Soles)

Certificación

A nombre de la Universidad Nacional Agraria la Molina

Vacantes Limitadas

Figura N° 23: Cotización Curso Lean Manufacturing

Anexo 9: Curso de Macros en Excel

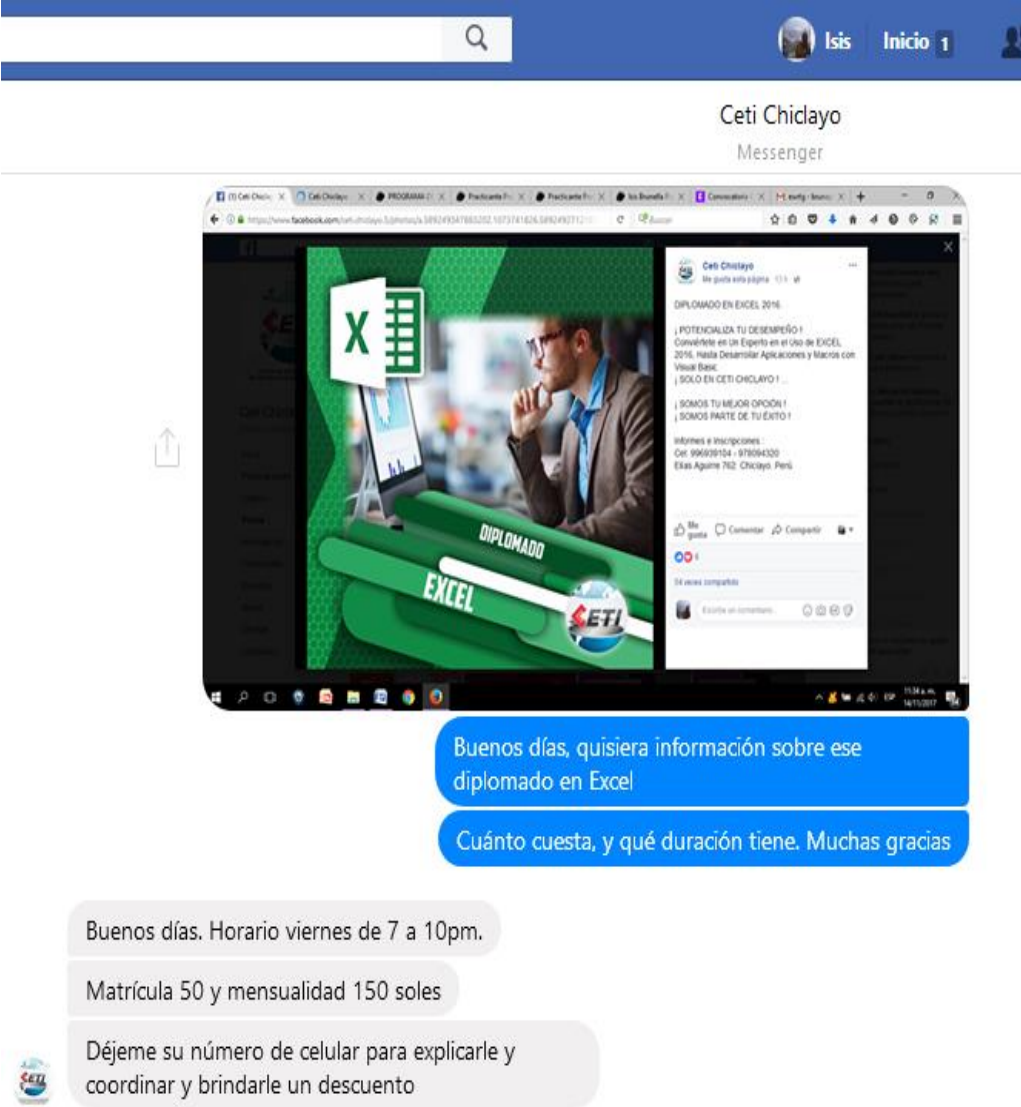


Figura N° 24: Cotización curso Excel

Anexo 10: Kit de seguridad para protección de personal



[Inicia sesión](#) / [Registro](#)

DIAS CASA Los mejores días para renovar tu casa

DEL 20 AL 26 DE NOVIEMBRE

Kit Lente + Respirador + Tapones de Seguridad 3M

MODELO: 93005 | SKU 262070-7 | [f](#) [t](#) [p](#)



Precio corresponde a tienda: **Chiclayo 2**.
El precio puede cambiar al modificar la ciudad de despacho o retiro.

S/ 20.90 C/U
Acumulas: 41 CMR Puntos

Cantidad
1
Agregar al carro

- REVISAR LA DISPONIBILIDAD DE ESTE PRODUCTO AQUÍ:
- Despacho a domicilio
 - Retiro en tienda
 - Disponibilidad en tiendas

Figura N° 25: Cotización Kit de seguridad